

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ГЕОДЕЗІЇ, ЗЕМЛЕУСТРОЮ ТА АГРОІНЖЕНЕРІЇ
КАФЕДРА АГРОІНЖЕНЕРІЇ

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

Д.т.н., професор

_____ Костянтин ДЯДЮРА

«__»_____ 2026 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття другого (магістерського) рівня вищої освіти

Освітньої програми «Агроінженерія»

За спеціальністю 208 «Агроінженерія»

ВИКОРИСТАННЯ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ПРИ ВИКОНАННІ ПОЛЬОВИХ РОБІТ У ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВАХ

Науковий керівник: професор

_____ Анатолій ЯКОВЕНКО

Рецензент:

Виконав здобувач денної форми навчання

Валерій РАЙЧЕВ

*Засвідчую, що кваліфікаційна робота містить
результати власних досліджень. Використання
ідей і текстів інших авторів має посилання
на відповідне джерело.*

_____ **Валерій РАЙЧЕВ**

ОДЕСА – 2026

ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет геодезії, землеустрою та агроінженерії
Кафедра Агроінженерії
Рівень вищої освіти другий магістерський
Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство
Спеціальність 208 Агроінженерія
Освітня програма Агроінженерія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри Агроінженерії

_____ Костянтин ДЯДЮРА

« ____ » _____ 20 ____ р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ**

Валерію РАЙЧЕВУ

(ім'я та ПРИЗВИЩЕ)

1. Тема кваліфікаційної роботи (кваліфікаційного проєкту):

« Використання автомобільної техніки при виконанні польових робіт у фермерських господарствах »,

науковий керівник кваліфікаційної роботи:

к.т.н., професор Анатолій ЯКОВЕНКО

(науковий ступінь, вчене звання, ім'я та ПРИЗВИЩЕ)

затверджені наказом ректора Одеського державного аграрного університету
№ 124 від «27» червня 2025 р.

2. Строк подання здобувачем кваліфікаційної роботи : 19 грудня 2025 року

3. Об'єкт дослідження: фермерські господарства Одеського району Одеської області та наявна в них автомобільна техніка

4. Предмет дослідження: можливість та доцільність сумісного використання автомобільної техніки для виконання польових робіт у фермерських господарствах

5.Перелік завдань, які потрібно розробити:

5.1. Теоретико-методичний розділ: провести аналіз техніко-економічних показників господарства; проаналізувати можливість вчасного та якісного виконання польових механізованих робіт наявною технікою фермерського господарства

5.2. Дослідницько-аналітичний розділ: дослідити можливість використання автомобільної техніки, яка є у фермерів для виконання польових робіт; проаналізувати на яких режимах можна виконувати поставлені задачі без шкоди для техніки та навколишнього середовища;

аналіз витрат часу на виконання польових робіт в різних умовах.

5.3.Проектно-рекомендаційний розділ: на основі отриманих результатів спроектувати машинний агрегат для проведення необхідних польових робіт, а також рекомендувати удосконалити автомобільну техніку запатентованим устаткуванням для покращення властивостей автомобіля при виконання цих робіт

6. Орієнтовний перелік графічного та табличного матеріалу:

6.1.До теоретико-методичного розділу: техніко-економічні показники господарства; недоліки індивідуального використання техніки; існуючі варіанти сумісного використання техніки; переваги сумісного використання агрегатів

6.2. До дослідницько-аналітичного розділу: автомобільний агрегат на базі ЗІЛ-4331 з сільськогосподарською машиною ЗККШ-6; швидкісна та тягова характеристика автомобіля ЗІЛ; мобільний транспортний засіб з удосконалюючим пристроєм; аналіз витрат часу на виконання польових робіт в різних умовах

6.3. До проектно-рекомендаційного розділу: мобільний транспортний засіб; аналіз стану охорони праці; розрахунок бізнес-плану по використанню вантажного автомобіля на польових роботах та визначення точки безбитковості

7. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи : Техніко-економічні показники господарювання підприємства Одеського району за останні роки.

Показники травматизму в господарстві за останні роки.

Розрахунки по впровадженню спільного використання техніки фермерськими господарствами Одеського району Одеської області

8. Перелік публікацій за напрямом досліджень: _____

Доцільність застосування транспортних засобів з причіпними сільгоспмашинами на полях фермерських господарств // «Актуальні аспекти розвитку науки і освіти», збірник матеріалів п'ятої Міжнародної науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників та молодих науковців. ОДАУ, Одеса, 2025 р.

9. Дата видачі завдання: «28» червня 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів кваліфікаційної роботи	Кількість кредитів	Примітка
1.	Визначення теми, об'єкта та предмета дослідження	Травень 2025	0,25	
2.	Отримання завдання і складання змісту (плану) кваліфікаційної роботи	Червень 2025	0,25	
3.	Складання календарного плану – графіку	Липень 2025	0,5	

	з підготовки кваліфікаційної роботи			
4.	Написання першого (теоретико-методичного) розділу кваліфікаційної роботи	Вересень 2025	2,0	
5.	Вивчення матеріалів базових підприємств	Вересень 2025	1,0	
6.	Написання другого (дослідницько-аналітичного) розділу кваліфікаційної роботи	Жовтень 2025	2,0	
7.	Написання третього (проектно-розрахункового) розділу кваліфікаційної роботи	Листопад 2025	3,0	
8.	Написання висновків, списку літератури	Листопад 2025	0,5	
9.	Перевірка кваліфікаційної роботи науковим керівником	Листопад 2025		
10.	Доопрацювання роботи після зауважень наукового керівника	Листопад 2025	0,5	
11.	Підготовка до захисту: доповідь, ілюстративний матеріал	Грудень 2025	0,5	
12.	Подання кваліфікаційної роботи на кафедру	19 грудня 2025		
13.	Перевірка кваліфікаційної роботи на оригінальність	Грудень 2025		
14.	Попередній захист на кафедрі	Січень 2026		
15.	Рецензування кваліфікаційної роботи	Січень 2026		
16.	Захист кваліфікаційної роботи	30 січня 2026	1,5	
	Загальна кількість		12	

Здобувач ОС «Магістр»

_____ Валерій РАЙЧЕВ
підпис

Науковий керівник

_____ Анатолій ЯКОВЕНКО
підпис

Гарант ОП

_____ Анатолій ЯКОВЕНКО
підпис

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота на тему «Використання автомобільної техніки при виконанні польових робіт у фермерських господарствах» виконаний на сторінках розрахунково-пояснювальної записки та листах графічної частини.

В роботі приведена коротка характеристика основних виробничих засобів одного із фермерських господарств Одеського району ТОВ АФ “Дружба народів”, стан і способи використання техніки. Приведений стан використання техніки у фермерських господарствах, розроблено теоретичне обґрунтування доцільності використання автомобілів як тягової техніки при виконанні механізованих робіт та принцип роботи пристрою, що збільшує тягу на гаку автомобіля.

Побудована швидкісна характеристика автомобільного двигуна і тягова характеристика автомобіля. На ній визначені зони опору таких сільськогосподарських машин, як котки, сівалки, культиватори і дискові лушпильники.

Приведені результати визначення структури витрат часу при експлуатації тракторних та автомобільних агрегатів протягом доби при спільному використанні техніки фермерами.

Приведені показники економічної ефективності з бізнес – плану.

Ключові слова: ФЕРМЕРСЬКІ ГОСПОДАРСТВА, АВТОМОБІЛЬНА ТЕХНІКА, ПУНКТИ ПРОКАТА, СПІЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНІКИ, ПРОДУКТИВНІСТЬ, ТЯГОВА ХАРАКТЕРИСТИКА АВТОМОБІЛЯ, ОХОРОНА ПРАЦІ, БІЗНЕС - ПЛАН.

ЗМІСТ

Завдання на виконання кваліфікаційної роботи	2
Реферат	5
Вступ	6
1 Характеристика господарства ТОВ АФ «Дружба народів» Одеського району	8
2 Стан використання техніки у фермерських господарствах	13
2.1 Оснащеність фермерських господарств технікою	13
2.2 Використання техніки у фермерських господарствах	15
2.3 Способи використання техніки у фермерських господарствах	17
2.4 Переваги і недоліки спільного використання техніки у фермерських формуваннях	17
3 Теоретичне обґрунтування доцільності використання транспортних агрегатів як тягових	19
3.1 Побудова швидкісної характеристики автомобільного двигуна і тягової характеристики автомобіля	19
3.2 Кінематичний ланцюг передачі енергії у автомобіля	27
4 Програма, методика і результат експериментальних досліджень	30
4.1 Програма експериментальних досліджень	30
4.2 Результати досліджень	31
4.3 Співвідношення затрат добового часу при спільному використанні фермерами автомобільного агрегату	36
5 Охорона праці	38
5.1 Аналіз стану охорони праці в господарствах Одеського району	38
5.2 Інструкція з охорони праці при проведенні польових механізованих робіт агрегатом в складі автомобіля та сільгоспмашини	42

6 Бізнес - план по впровадженню вантажного автомобіля з регульованим розподіленням ваги на рушії при виконанні польових робіт	46
Висновки	59
Література	60
Додатки	62

ВСТУП

Індивідуальне використання тільки тракторної фермерської техніки зумовлює у край низьку ефективність її експлуатації. Зараз в Україні у фермерських господарствах проводиться лише половина необхідних технологічних операцій, причому в агротехнічний термін виконується тільки третина об'ємів польових механізованих робіт від числа тих, що виконуються взагалі.

Одним із головних шляхів розв'язання цих питань є застосування різних видів спільного використання техніки та використання транспортних засобів як тягових при виконанні польових робіт.. Це дозволить в декілька разів збільшити продуктивність машинно-тракторних агрегатів при виконанні польових механізованих робіт, скоротити терміни їх виконання, збільшити в 1,5-2,0 рази сезонне завантаження техніки.

В Одеському районі розміщено 36 великих сільськогосподарських підприємств, які мають посівну площу 57,5 тис. га. Загальна посівна площа району складає 70,4 тис. га. У великих сільськогосподарських підприємствах зернові та зерно – бобові культури вирощують на площі 33,8 тис. га, а технічні – на 18 тис. га. Зараз в районі працюють в сільському господарстві 2525 робітників (у 2023 році було 2540). Район має 907 тракторів, 145 комбайнів.

В районі працюють 238 фермерських господарств, які вирощують сільськогосподарські культури на площі 8025 га.

Тому метою досліджень в нашій роботі є підвищення ефективності

використання обґрунтованого комплексу машин у фермерських господарствах за рахунок різних методів і видів його спільної експлуатації та використання транспортних засобів як тягових.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити такі задачі:

1. Провести аналіз виробничих умов використання комплексу машин у фермерських господарствах і їх об'єднаннях Одеського району Одеської області.

2. Визначити теоретичні закономірності, що пояснюють об'єктивні умови використання автомобільної техніки як тягової у фермерських господарствах.

3. Провести експериментальні дослідження використання автомобіля на одній чи двох технологічних операціях у фермерських господарствах.

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСТВА ТОВ АФ «ДРУЖБА НАРОДІВ» ОДЕСЬКОГО РАЙОНУ

Товариство з обмеженою відповідальністю агрофірма «Дружба народів» засноване на власності фізичної та юридичної осіб, з метою здійснення комерційної, виробничої, консультаційної, наукової, соціально-побутової, рекламної діяльності, надання послуг, а також активної участі в культурному та соціально-економічному житті суспільства. Загальне правове положення Товариства визначається Господарським кодексом України, Цивільним кодексом України, Законом України «Про господарські товариства» та іншими нормативними актами, а також Статутом товариства. Місцезнаходження товариства: Україна, Одеська область, Одеський район, с. Яськи, вул. Центральна, 7.

За даними агрокліматичного районування Одеської області територія землекористування ТОВ АФ «Дружба народів» відноситься до жаркого південного агрокліматичного району.

Зона розташування господарства характеризується наступним рівнем теплозабезпеченості. Середньорічна температура повітря складає близько 7°C. Період коли температура вище 10°C дорівнює 165 дням. Найбільш низька температура приходить на січень та лютий місяці, а найбільш висока – в червні та серпні місяці. Найбільша мінусова температура за роки спостережень досягала – 31°C, а плюсова +35°C. В окремі роки бували різкі коливання температур повітря в січні та лютому від +9°C до –16°C.

Середньорічна кількість атмосферних опадів складала від 320 до 410 мм, але вони нерівномірно розподіляються на протязі року. Літом опади випадають у вигляді короточасних грозових дощів, часто з сильними вітрами та грозами, тому земля не встигає поглинути всю воду і вона стікає по схилах в балки та яри, гублячи своє призначення для землеробства.

Організаційна структура управління – це сукупність органів управління різних служб, а також окремих управлінських робітників, система їх розстановки, взаємозв'язку та підпорядкованості, які при цьому виконують певні конкретні управлінські функції.

В господарстві існує двоступенева структура управління – мають невеликі і середні за розмірами підприємства.

Підприємство складається з таких підрозділів як бухгалтерія, економічний відділ, відділ кадрів, агрономічна та інженерна служби. Зокрема основне виробництво, а саме – рослинництво, представлене ріллям, тракторною та овочевою бригадами, тваринництво – однією тваринницькою фермою. Допоміжні та обслуговуючі підрозділи - це склад з господарської частини та тік.

Для всебічної характеристики й оцінки невикористаних резервів господарства при аналізі необхідно починати з розгляду динаміки виробництва продукції, а також наявності основних виробничих ресурсів, що визначають розміри господарства (таблиця 1.1).

Дані таблиці свідчать, що у ТОВ АФ "Дружба народів" у 2024 році в порівнянні з 2023 роком, вартість валової продукції в результаті зниження урожайності зменшилась на 1,22 %, що свідчить про зменшення обсягів виробництва. Площа сільськогосподарських угідь та ріллі впродовж аналізованого періоду майже не змінювалась – господарство не планувало розширення. Вартість основних засобів у 2024 році порівняно з 2023 роком зменшилась на 2,5 %, це пов'язано з відсутністю оновлення технічного парку.

Таблиця 1.1 Забезпеченість виробничими ресурсами ТОВ АФ "Дружба народів"

Показники	2023 р.	2024 р.
Вартість валової продукції в порівняних цінах 2018 р., тис. грн.	3167,54	2355,11
Площа сільськогосподарських угідь, га	3136,00	3047,00
з них: рілля, га	3094,00	3005,00
Середньорічне поголів'я свиней, голів	147	0
Середньорічне поголів'я ВРХ, голів	0	123
Середньорічна вартість основних засобів, тис. грн.	7138,00	6898,00
Капіталозабезпеченість, тис. грн. на 100 га	227,61	226,39
Капіталоозброєність, тис. грн. на 1 працівника	44,61	107,78
Середньооблікова чисельність працівників, зайнятих в сільськогосподарському виробництві, осіб.	160	64
у т.ч.: в рослинництві	154	58
в тваринництві	6	6
Припадає с/г угідь на 1 працівника, га	19,60	47,61
Припадає ріллі на 1 працівника, га	19,34	46,95

На ефективність господарювання в аграрній сфері істотно впливає забезпеченість сільськогосподарських підприємств відповідними знаряддями праці. До числа гостродефіцитних машин потрапили плуги, сівалки, культиватори, кормозаготівельна техніка. Через обмеженість у сільськогосподарських підприємств коштів на відновлення машин знижується її готовність. У зв'язку з цим зростають витрати на експлуатацію техніки та скорочується її кількість у сільськогосподарських підприємствах.

Загальне зменшення відбувається як внаслідок зношення, старіння, так і через вкрай обмежене надходження нової техніки, що своєю кількістю та потужністю не компенсує такої, яка вибула з експлуатації. Машинно-тракторний парк скоротився у кілька разів, при цьому також спостерігається і зменшення загальної потужності двигунів тракторів у сільському господарстві. Нестача енергетичних робочих та збиральних машин веде до скорочення посівів і зумовлює як наслідок падіння виробництва сільськогосподарської продукції.

Протягом досліджуваного періоду поголів'я свиней в господарстві значно скоротилося. Слід зазначити, що ситуація у свинарстві в Україні поки не досягла рівня сталого розвитку та дуже чутлива до загальної кон'юнктури. Починаючи з 2023 року в ТОВ АФ «Дружба народів» почали вирощувати поголів'я великої рогатої худоби, не зважаючи на те, що вітчизняне тваринництво, зокрема скотарство, має дуже складні проблеми у своєму розвитку.

Основний дохід підприємство отримує від реалізації не однієї, а декількох товарних культур. Найбільший дохід в попередні роки давала реалізація озимої пшениці, ячменю ярого, соняшнику, озимого ріпаку. Провідні зернові культури, що займають найбільшу площу – озима пшениця, озимий ячмінь, ярий ячмінь. Серед технічних та олійних культур найбільшу площу займають озимий ріпак та соняшник. Отже, виробничо-господарський напрямок ТОВ АФ «Дружба народів» можна охарактеризувати як зерно-технічний.

Протягом досліджуваного періоду знизився рівень економічної ефективності господарювання ТОВ АФ «Дружба народів», про що свідчить зменшення всіх фінансових його товариства та показників, що характеризують співвідношення отриманих результатів і затрачених ресурсів. (таблиця 1.2).

Таблиця 1.2 Економічна ефективність господарювання ТОВ "Дружба народів"

Показники	2023р.	2024 р.
1	2	3
Вартість валової продукції в порівнянних цінах 2018 р., тис. грн.	3167,54	2355,11
Чистий дохід (виручка) від реалізації продукції, тис. грн.,	5603,0	4593,0
Собівартість реалізованої продукції, тис. грн., в т.ч.	4250,0	3258,0
Валовий прибуток, тис. грн.	1353,0	1335,0
Чистий прибуток, тис. грн.	272,0	135,0
Отримано валової продукції, тис. грн.		
в т.ч. на:1 середньорічного працівника	19,8	36,8
100 га с-г угідь.	101,0	77,3
1 грн. основних засобів, грн.	0,4	0,3

1	2	3
Отримано чистого доходу (виручки) від реалізації на:		
1 середньорічного працівника, тис. грн.	35,0	71,8
100 га с-г угідь, тис. грн.	178,7	150,7
1 грн. основних засобів, грн.	0,8	0,7
Отримано валового прибутку на:		
1 середньорічного працівника, тис. грн.	8,5	20,9
100 га с-г угідь, тис. грн.	43,1	43,8
1 грн. основних засобів, грн.	0,2	0,2
Отримано чистого прибутку на:		
1 середньорічного працівника, тис. грн.	1,7	2,1
100 га с-г угідь, тис. грн.	8,7	4,4
1 грн. основних засобів, грн.	0,0	0,0
Рівень рентабельності виробничої діяльності підприємства, відсотків	31,8	41,0
Рівень рентабельності господарської діяльності підприємства, відсотки	6,4	4,1

Вартість отриманого чистого доходу зменшилась на 12,2 % за рахунок скорочення обсягів реалізованої продукції. Як наслідок зменшився валовий прибуток на 4,3 %. За останні три роки в господарстві скоротився розмір чистого прибутку у 3,7 рази. Рівень рентабельності виробничої діяльності зріс на 4,6 в.п., а рівень рентабельності всієї діяльності підприємства - зменшився на 9,0 в.п.

Показники економічної ефективності засвідчують незначне скорочення доходів підприємства, тому необхідно впроваджувати сучасні технології виконання польових механізованих робіт, поновлення сільськогосподарської техніки та високопродуктивну, впроваджувати сучасні технології в галузі переробки с.-г. продукції. Застосовують передові технології в рослинництві.

2 СТАН ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНІКИ У ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВАХ

2.1 Оснащеність фермерських господарств технікою

Аналіз літературних джерел [] показує, що енергоозброєність працівника сільського господарства в Україні в 2-4 рази нижча, ніж в країнах Західної Європи і США. В Україні вона знаходиться на рівні 33,6 к.с./чол, а енергозабезпеченість - 442 к.с. на 100 га посівної площі. У сільському господарстві США, наприклад, енергоозброєність працюючого складає 141 к.с., а енергозабезпеченість 100 га посівних площ - 530 к.с. По числу тракторів на 100 га рілля сільське господарство України відстає від США - в 3,6 рази, Великобританії - в 5 разів, ФРН - більш ніж в 10 разів. Витрати на одиницю продукції в Україні в 2-5, а енергії - в 2-6 разів більш ніж в країнах Західної Європи і США. Поставки машин і устаткування в сільськогосподарські підприємства країни скорочуються і однією з основних причин цього є невідповідність цін на промислову і сільськогосподарську продукцію. Якщо в 1960-1970 роках для придбання зернозбирального комбайна господарство повинне було продати 50 тонн зерна, то в даний час - не менше 300-400 тонн.

Наявність сільськогосподарської техніки у фермерських господарствах Одеської області недостатня (у розрахунку на 100 га ріллі приходить 0,8 – 1,0 трактор).

Проведене обстеження двох десятків фермерських господарств Одеського району Одеської області показало нерівномірність забезпечення їх сільськогосподарською технікою. Так, із загального числа обстежених господарств 6,5% не мають ніякої техніки, 20,9% фермерських господарств

не мають тракторів, 61% - комбайнів, 34,9%-вантажних автомобілів і 29,6% - сільськогосподарських машин. З числа обстежених, тільки по одному трактору є в наявності в 4,6% фермерських господарств, 14,5% фермерів мають по одній одиниці сільськогосподарських машин, переважно плуг, культиватор і сівалку.

Повним набором тракторів і сільськогосподарських машин для оброблення і збирання зернових культур забезпечені 2,9% фермерських господарств. У 80% випадків відзначені елементи міжфермерської кооперації при використанні сільськогосподарської техніки, як правило, на принципах сусідської взаємодопомоги. При цьому сільськогосподарська техніка й автомобілі в основному знаходяться у власності окремих господарств. У спільному володінні знаходяться тільки 8% тракторів, 19% зернозбиральних комбайнів, 7% вантажних автомобілів і 17% сільськогосподарських машин.

Вищевикладене дозволило установити деякі тенденції, що складаються у фермерському середовищі, при формуванні структури і складу МТП. Визначальним фактором у сучасних умовах є не прагнення уникнути додаткових витрат, зв'язаних із придбанням машин, а головним виступає теза про мінімізацію ступеня ризику, зв'язаного з вкладенням засобів у придбання техніки. При цьому головним критерієм виступає можливість залучення кредитних засобів і умови обслуговування і погашення кредитів.

При визначенні пріоритетів вибору конкретного технічного засобу фермери виходять з міркувань наступного порядку:

- можливість перепродажу даної машини в разі потреби (потенційний рівень ліквідності);

- можливість використання машини не тільки для виконання польових механізованих робіт з виробництва товарної продукції, але й інших механізованих операцій у тому числі і за межами потреб сільськогосподарського виробництва (багатофункціональність і багатофункціональність);

- можливість використання техніки некваліфікованим персоналом (діти, дружини, старі батьки).

2.2 Використання техніки у фермерських господарствах

Основні специфічні особливості індивідуального використання техніки у фермерських господарствах полягають у наступному:

1. Недолік кваліфікації фермерів з питань експлуатації, ремонту й обслуговування машинно-тракторного парку. Це визначається соціальним складом нинішніх фермерів, серед яких, наприклад, у Одеській області, 24% раніше не працювали в сільськогосподарському виробництві і ще 22% мають сільськогосподарський стаж до 5 років. З числа сільських жителів, що стали фермерами, тільки 20% керівників фермерських господарств мають кваліфікацію тракториста-машиніста.

2. Невідповідність обсягів механізованих робіт і технічного оснащення для їхнього виконання. У великих господарствах цей фактор також має місце, але може бути локалізований застосуванням технічних засобів, подібних по технологічному призначенню. У фермерських господарствах він буде присутній практично постійно: неможливо в рамках окремого самостійного фермерського господарства технічно забезпечити технологію обробки всіх культур, необхідних для реалізації прийнятих сівоборотів.

3. Переважно послідовне виконання польових механізованих робіт.

4. Низька інтенсивність використання технологічних машин, що пояснюється невеликими обсягами однотипних механізованих робіт і відсутністю комбінованих сільськогосподарських машин.

5. Багатофункціональне застосування енергетичних засобів, що використовуються не тільки на польових механізованих роботах, але також як автономні енергоносії для приводу генераторів, кормодробарок, бетономішалок, як вантажопідйомні засоби, для транспортного і господарського обслуговування потреб селянської родини.

6. Відсутність виробничо-технічної інфраструктури по забезпеченню працездатного стану машин і механізмів, технічного і технологічного забезпечення польових механізованих робіт.

Розглядаючи традиційні способи підвищення продуктивності машинно-тракторних агрегатів, слід зазначити, що в рамках індивідуального фермерського господарства практично неможливо забезпечити при недоліку кваліфікованих механізаторів двох чи трьохзмінну роботу агрегатів. У той же час, по своїх фізіологічних можливостях людина не в змозі зберігати нормальну працездатність більш, ніж 10...12 годин на добу.

Вкрай обмежені можливості підвищення продуктивності машинно-тракторних агрегатів за рахунок збільшення робочих швидкостей і застосування широкозахватних агрегатів, що пов'язано з недоліком кваліфікованих кадрів, невеликими площами земельних наділів, дорожнечею сільськогосподарської техніки.

Кардинальним рішенням цієї проблеми, найважливішим резервом економії матеріально-технічних і фінансових засобів у фермерському господарстві є концентрація техніки в одного фермера і використання її при виконання польових робіт в декількох фермерських господарствах з використанням також і транспортних засобів як тягових. Однак концентрація техніки однозначно дає тільки зниження питомої собівартості виробництва механізованих робіт. В умовах ринкових відносин, при скасуванні директивного ціноутворення, концентрація сама по собі не гарантує зниження витрат на виробництво цих робіт у кінцевого споживача. Рівень витрат у нього буде визначатися не собівартістю, а ціною робіт і послуг.

У формуванні ціни на виробництво механізованих робіт беруть участь кілька суб'єктів господарських зв'язків. В залежності від форми організації подібного підприємства утримується пріоритет того чи іншого суб'єкта господарських зв'язків. У зв'язку з цим необхідне наукове пророблення і виробнича апробація різних методів міжфермерської кооперації при використанні техніки.

2.3 Способи використання техніки у фермерських господарствах

Успіх ведення селянського господарства багато в чому визначається наявністю у фермера необхідного машинно-тракторного парку. Однак реальності сьогодення такі, що придбати для одного селянського господарства всі необхідні машини і механізми практично неможливо. Причин такого положення декілька.

По-перше, якщо господарство має невелику площу ріллі, то придбаний парк машин не окупить коштів, витрачених на його покупку і утримання.

По-друге, вимагаються великі одноразові витрати коштів, яких, як правило, у фермерів немає.

По-третє, якщо ці засоби взяти в кредит, то в сучасних умовах, при відсутності пільгового кредитування фермерських господарств, розрахуватися за цей кредит практично неможливо.

У цьому зв'язку особливу актуальність здобувають різні види міжфермерської кооперації при використанні техніки. Закордонний і вітчизняний досвід указує на те, що найбільше поширення одержали наступні з них: спільне володіння, оренда і прокат, товариства по спільному використанню машин.

2.4 Переваги і недоліки спільного використання техніки у фермерських формуваннях

Проведений аналіз дозволяє затверджувати, що спільне використання техніки має ряд безсумнівних переваг, насамперед тому, що дозволяє:

- упроваджувати нові й удосконалені більш продуктивні машини і сучасні технології, економічно вигідні методи ефективного використання сільськогосподарської техніки, використання транспортних засобів як тягових на польових роботах;

- досягати більшого, а в деяких випадках і оптимального завантаження машин і механізмів;

- ефективно використовувати дорогі засоби механізації сільськогосподарського виробництва;

- скорочувати одночасні вкладення на технічне оснащення фермерських господарств, а також загальні витрати на придбання машин і механізмів ;

- скорочувати витрати праці (знижувати потреби в робочій силі з розрахунку на одиницю площі сільгоспугідь) і більш рівномірно використовувати робочу силу протягом року, якщо в кооперації беруть участь ферми з різною спеціалізацією;

- знижувати напруженість робіт під час пікових періодів проведення польових механізованих робіт;

- поліпшувати економічні показники фермерських господарств за рахунок використання власної робочої сили і машин на сусідніх фермах,

Разом з тим спільному використанню техніки властиві і недоліки;

- при наданні допомоги сусідам менше часу залишається на обробку власних полів;

- більш часті поломки машин при спільному використанні і роздільній відповідальності;

- ризик несприятливих погодних умов і в такий спосіб виникнення нерівних умов між фермерами;

- ризик виникнення розбіжностей і нерозуміння між членами подібного роду об'єднань при врегулюванні суперечних питань;

- зниження рівня господарської самостійності й оперативності проведення робіт фермерів, що не мають власну техніку, їхня залежність від діяльності фермерів, що технічно оснащені більш повно;

- ускладнення організаційної діяльності, ускладнення ведення податкової і звітної документації.

3. ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТРАНСПОРТНИХ АГРЕГАТІВ ЯК ТЯГОВИХ.

3.1 Побудова швидкісної характеристики автомобільного двигуна і тягової характеристики автомобіля.

Транспортні агрегати (автомобілі) в основному використовуються для перевезення вантажів. Для виконання польових робіт з сільськогосподарськими машинами вибірково деякі фермери використовують також автомобілі на своїх ділянках (рис.3.1).



Рисунок 3.1 – Ефективна потужність $N_e=111$ кВт при номінальному числі обертів колінчастого вала 3200 об/хв., а питома витрата палива $g_e=324$ г/кВт·год.

У фермерських господарствах Біляєвського району на молооенергоємних операціях використовуються вантажні автомобілі. Тягові показники автомобіля як тягового засобу визначаються з тягової характеристики, яку можна побудувати, знаючи швидкісну характеристику двигуна.

Карбюраторний двигун автомобіля має ефективну потужність $N_e = 111$ кВт при номінальному числі обертів колінчастого вала 3200 об/хв., питомій витраті палива $g_e=324$ г/кВт·год. і максимальному крутному моменті 410 Нм при 2000 об/хв..

Побудуємо швидкісну характеристику карбюраторного двигуна, використовуючи методичні вказівки по курсовій роботі проф. Яковенко А.М. [23], виходячи з наступних даних (табл.. 3.1)

Таблиця 3.1 Величини обертів, потужностей і питомої витрати палива

$n, \%$	20,0	40,0	60,0	80,0	100,0	120,0
$n, \text{хв}^{-1}$	640,0	1280,0	1920,0	2560,0	3200,0	3840,0
$N_e, \%$	20,0	50,0	73,0	92,0	100,0	92,0
$N_e, \text{кВт}$	22,2	55,5	81,0	102,1	111,0	102,1
$g_e, \%$	110,0	100,0	95,0	95,0	100,0	115,0
$g, \text{кг/кВт}$	356,0	324,0	308,0	308,0	324,0	373,0
Мкр, Нм	346,8	408,5	410,0	398,9	346,8	265,9

Крива крутного моменту будується на основі даних, порахованих з формули [17]:

$$M_{\text{кр}} = N_e / \omega, \text{ Нм} \quad (3.1)$$

де $\omega = \pi \cdot n / 30, \text{ с}^{-1}$

n_i - частота обертання колінчастого вала відповідно потужності двигуна $N_{ei}, \text{ кВт}^{-1}$.

Тоді для поточних значень потужності 22,2; 55,5; 81,0; 102,1; 111,0; 102,1 кВт крутний момент буде відповідно 346,8; 408,5; 410,0; 398,9 346,8 і 265,9 Нм

На підставі вище розрахованих показників швидкісна характеристика карбюраторного двигуна автомобіля має такий вигляд (рис.3.2)

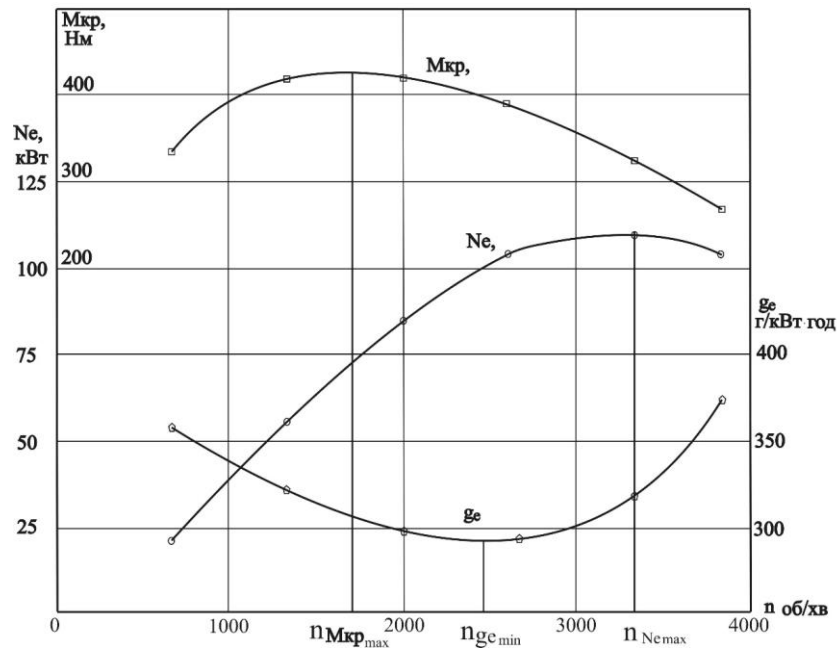


Рисунок 3.2 - Швидкісна характеристика автомобільного двигуна

Як видно з характеристики, у карбюраторного двигуна існує три характерних режими роботи: оберти колінчастого валу при максимальній потужності ($n_{Ne\ max} = 3200\ \text{хв.}^{-1}$), оберти вала при максимальному крутному моменті ($n_{M_{кр.\ max}} = 1280\ \text{хв.}^{-1}$) та оберти колінчастого вала при мінімальній питомій витраті палива ($n_{ge\ min} = 2560\ \text{хв.}^{-1}$). Характерною особливістю роботи карбюраторного двигуна є те, що при зменшенні числа обертів від $n_{Ne\ max}$, крутний момент двигуна $M_{кр.\ max}$ зростає, тому що карбюраторна суміш збагачується, це призводить до збільшення ефективного тиску на прошень. Таким чином, буде зростати й крутний момент на ведучих колесах автомобіля тобто збільшується і дотична сила між колесами автомобіля і ґрунтом (формула 3.2). А це приводить до зменшення буксування і збільшення крюкового зусилля автомобіля.

Для побудови тягової характеристики автомобіля розрахуємо наступні показники в такій послідовності.

Дотикова сила на всіх передачах розраховується з формули 17]:

$$P_k = \frac{M_{кр} \cdot i_{TP} \cdot \eta_{TP}}{r_k}, \text{ Н} \quad (3.2)$$

де $M_{кр}$ - крутний момент двигуна, Нм.;

$i_{тр}$ - передаточне число трансмісії на кожній передачі (залежить від передаточного числа коробки передач $i_{кп}$ та головної передачі i_0):

$$i_{тр} = i_{кп} \cdot i_0 \quad (3.3)$$

Згідно [23] $i_{тр1} = 7,44$, $i_{тр2} = 4,10$, $i_{тр3} = 2,29$, $i_{тр4} = 1,47$, $i_{тр5} = 1,0$, а $i_0 = 6,32$.

Тоді на різних передачах передаточне число буде:

$$i_{тр1} = 7,44 \cdot 6,32 = 47,02$$

$$i_{тр2} = 4,10 \cdot 6,32 = 25,91$$

$$i_{тр3} = 2,29 \cdot 6,32 = 14,47$$

$$i_{тр4} = 1,47 \cdot 6,32 = 9,29$$

$$i_{тр5} = 1,0 \cdot 6,32 = 6,32$$

де $\eta_{тр}$ - коефіцієнт корисної дії трансмісії автомобілів, знаходиться в межах 0,94 – 0,96. Приймаємо $\eta_{тр} = 0,95$.

r_k - радіус ведучих коліс. Згідно [17] $r_k = 488 \pm 4$ мм. Беремо для розрахунку $r_k = 0,49$ м.

Визначаємо дотичну силу по формулі 3.2 при максимальній ефективній потужності двигуна $N_g = 111$ кВт, коли $M_{кр} = 346,8$ Нм, на всіх передачах.

$$P_{k1} = \frac{346,8 \cdot 47,02 \cdot 0,95}{0,49} = 31614,7 \text{ Н}$$

$$P_{k2} = \frac{346,8 \cdot 25,91 \cdot 0,95}{0,49} = 17421,0 \text{ Н}$$

$$P_{k3} = \frac{346,8 \cdot 14,47 \cdot 0,95}{0,49} = 9729,2 \text{ Н}$$

$$P_{k4} = \frac{346,8 \cdot 9,29 \cdot 0,95}{0,49} = 6246,3 \text{ Н}$$

Визначимо дотичну силу при максимальному крутному моменті $M_{кр} = 410$ Нм.

$$P_{k1} = \frac{410 \cdot 47,02 \cdot 0,95}{0,49} = 37376,1 \text{ Н}$$

$$P_{k2} = \frac{410 \cdot 25,91 \cdot 0,95}{0,49} = 20616,2 \text{ Н}$$

$$P_{k3} = \frac{410 \cdot 14,47 \cdot 0,95}{0,49} = 11502,2 \text{ Н}$$

$$P_{к4} = \frac{410 \cdot 9,29 \cdot 0,95}{0,49} = 7384,6 \text{ Н}$$

Визначимо тягове зусилля автомобіля на трьох передачах з формули [17]:

$$P_{кр} = P_k - P_f, \quad (3.4)$$

де P_f - сила опору кочення, яка визначається з формули $P_f = f \cdot G$;

f - коефіцієнт опору кочення, на полі під посів $f = 0,15$ для автомобілів;

G - вага автомобіля, згідно [17] $G = 4300 \text{ кг}$.

Тоді
$$P_f = 0,15 \cdot 43000 = 6450 \text{ Н}.$$

Таким чином, тягове зусилля автомобіля на чотирьох передачах при $N_{\text{вmax}} = 111 \text{ кВт}$. буде:

$$P_{кр1} = P_k - P_f = 31614,7 - 6450 = 25164,7 \text{ Н}$$

$$P_{кр2} = 17421,0 - 6450 = 10971,0 \text{ Н}$$

$$P_{кр3} = 9729,2 - 6450 = 3279,2 \text{ Н}$$

$$P_{кр4} = 6246,3 - 6450 = -203,7 \text{ Н}$$

На 4-й передачі автомобіль на полі, підготовленому під посів, не зможе рухатись, тому що сила опору кочення P_f більше дотичної сили ведучих коліс.

Тягове зусилля при $M_{кр.\text{max}} = 410 \text{ Нм}$ і обертах колінчастого вала 2000 об/хв.

буде:

$$P_{кр1} = P_k - P_f = \frac{M_{кр} \cdot i_{тр} \cdot \eta_{тр}}{r_k} - P_f = 37376,1 - 6450 = 309261,1 \text{ Н}$$

$$P_{кр2} = 20616,2 - 6450 = 14166,2 \text{ Н}$$

$$P_{кр3} = 11502 - 6450 = 5052,2 \text{ Н}$$

Визначимо швидкість автомобіля при $N_{\text{е max}}$ і при $M_{кр \text{ max}}$ з формули [17]:

$$V = \frac{0,377 \cdot n \cdot r_p}{i_K i_0} \text{ км/год.} \quad (3,6)$$

Тоді при $N_{e \max}$

$$V_1 = \frac{0,377 \cdot 3200 \cdot 0,49}{7,44 \cdot 6,32} = 12,57 \text{ км/год.}$$

$$V_2 = \frac{0,377 \cdot 3200 \cdot 0,49}{4,1 \cdot 6,32} = 22,81 \text{ км/год.}$$

$$V_3 = \frac{0,377 \cdot 3200 \cdot 0,49}{2,29 \cdot 6,32} = 40,85 \text{ км/год.}$$

При $M_{кр \max}$

$$V_1 = \frac{0,377 \cdot 2000 \cdot 0,49}{47,02} = 7,86 \text{ км/год.}$$

$$V_2 = \frac{0,377 \cdot 2000 \cdot 0,49}{25,91} = 14,26 \text{ км/год.}$$

$$V_3 = \frac{0,377 \cdot 2000 \cdot 0,49}{14,47} = 25,53 \text{ км/год.}$$

Швидкість автомобіля на холостому ході визначається таким же чином (по формулі 3.6), при максимальному числу обертів 3200 об/хв.:

$$V_1 = 13,75 \text{ км/год.}$$

$$V_2 = 24,95 \text{ км/год.}$$

$$V_3 = 44,68 \text{ км/год.}$$

Тягова потужність на трьох передачах визначається з формули [17]:

$$N_{кр} = \frac{P_{кр} \cdot V}{270} \text{ к.с. ,} \quad (3.7)$$

тут $P_{кр}$ - в кг, V - в км/год.

При $N_{e \max}$

$$N_{кр1} = \frac{2516,47 \cdot 12,57}{270} = 117,16 \text{ к.с.} = 86,70 \text{ кВт}$$

$$N_{кр2} = \frac{1097,1 \cdot 22,81}{270} = 92,68 \text{ к.с.} = 68,58 \text{ кВт}$$

$$N_{кр3} = \frac{327,92 \cdot 40,85}{270} = 49,61 \text{ к.с.} = 56,71 \text{ кВт}$$

При $M_{кр \max}$

$$N_{кр1} = \frac{3092,6 \cdot 7,86}{270} = 90,03 \text{ к.с.} = 66,62 \text{ кВт}$$

$$N_{кр2} = \frac{1416,6 \cdot 14,26}{270} = 74,82 \text{ к.с.} = 53,37 \text{ кВт}$$

$$N_{кр3} = \frac{505,2 \cdot 25,53}{270} = 47,77 \text{ к.с.} = 35,35 \text{ кВт}$$

Зведемо всі розрахункові показники в таб. 3.2

Таблиця 3.2 Основні розрахункові показники для побудови тягової характеристики автомобіля.

Передача	Передачне число трансмисії	Швидкість на холостому ході, км/год	При $N_{в max} = 111$ кВт				При $M_{кр max} = 410$ Нм			
			P_k , Н	$P_{кр}$, Н	V_d км/год	$N_{кр}$ кВт	P_k , Н	$P_{кр}$, Н	V_d км/год	$N_{кр}$ кВт
1	47,02	13,75	31614,7	25164,7	12,57	86,70	37376,1	30926,1	7,86	66,62
2	25,91	24,95	17421,0	10971,0	22,81	68,58	20616,2	14166,2	14,26	53,37
3	14,47	44,68	9729,2	3279,2	40,85	36,71	11502,2	5052,2	25,53	35,35

На підставі вище розрахованих показників (табл. 3.2) будуємо тягову характеристику автомобіля на полі, підготовленому під посів (рис.3.3) згідно методичних вказівок. [17].

По осі абсцис відкладаємо тягові зусилля $P_{кр}$ (від 0 до 30 кН), а по осі ординат тягову потужність $N_{кр}$ (від 0 до 100 кВт) і швидкість руху автомобіля V (від 0 до 50 км/год). Ці криві будуємо для трьох передач автомобіля.

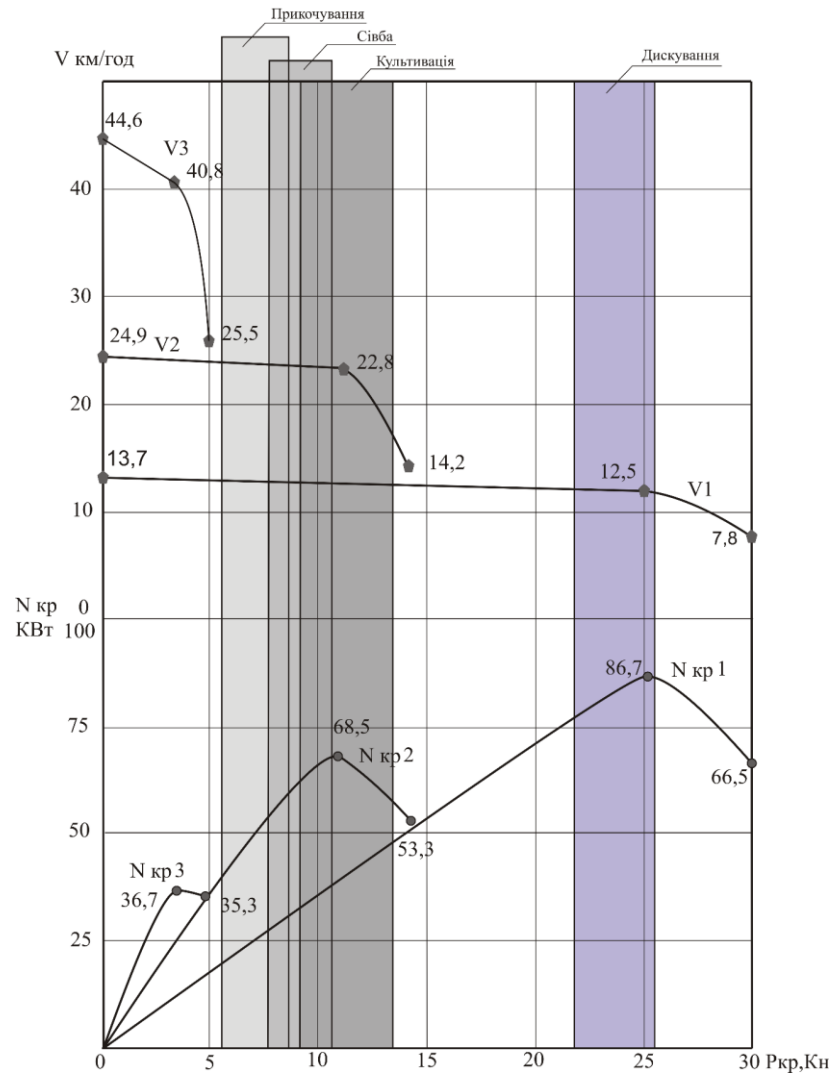


Рисунок 3.3 - Тягова характеристика автомобіля.

Нанесемо на тягову характеристику зони опору сільськогосподарських машин, які можна приєднати до автомобіля, виконуючи польові механізовані роботи.

Згідно додатку Г [20] питомий опір тракторних котків типу ККШ-6 1,4..1,5 кН/м, тобто при ширині захвату 4,0-5,7м опір машин на прикочуванні буде в межах 5,6...8,5 кН.

На сівбі сівалками типу СЗ-3,6 питомий опір 1,8...2,8 кН/м, тоді опір зернових сівалок буде знаходитись в межах 6,5...10,1 кН.

На суцільній культивациі поля культиваторами типу КПС-4 питомий опір 2,4-2,9 кН/м, тоді опір культиваторів буде лежати в межах 9,6...11,6 кН.

На дискуванні лушчильниками типу ЛДГ питомий опір 2,3...2,6 кН/м, тоді опір дискових лушчильників буде в межах 23..26кН.

Таким чином, теоретично можна використовувати автомобіль Зіл-130 як тяговий засіб при виконанні прикочування поля на другій передачі без перевантаження двигуна, тобто ще до максимальної тягової потужності $N_{кр2} = 68,58 \text{ кВт}$. Якщо використовувати автомобіль на сівбі чи культивуванні, то тяги на другій передачі вже недостатньо, а на першій передачі автомобіль в основному використовується тільки для рушення з місця, або подолання короткочасних перевантажень.

Тому застосування конструкції для підвищення тягових можливостей автомобіля згідно патенту [16] дасть можливість використовувати автомобіль як на сівбі, так і на передпосівній культивачії.

3.2 Кінематичний ланцюг передачі енергії у автомобіля.

Патент України на корисну модель №28282 Яковенко А.М. та інших «Мобільний транспортно – технологічний засіб» дає можливість збільшувати тягову можливість автомобіля при виконанні сільськогосподарських робіт у фермерських господарствах.

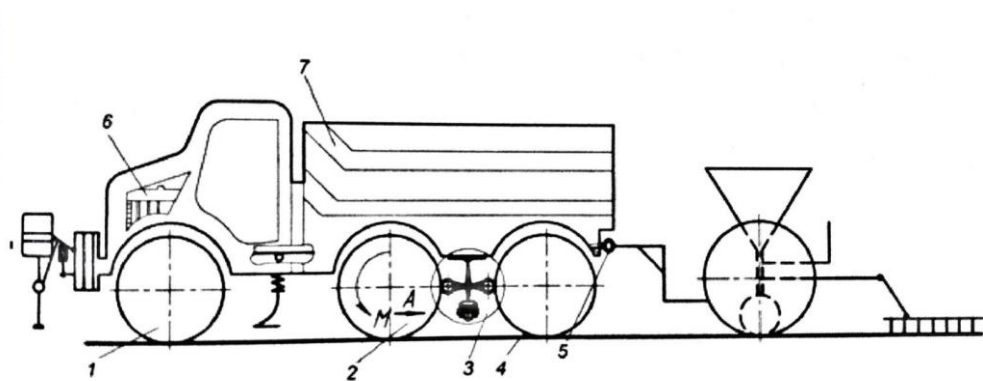


Рисунок 3.4 – Мобільний транспортний засіб

1 – направляючі колеса; 2 – ведучі колеса; 3 – пристрій; 4 – колеса вільного обертання; 5 – фаркоп; 6 – двигун; 7 – кузов.

Мобільний транспортно – технологічний засіб (рис.3.4) та його пристрій 3 встановлюється між ведучими колесами автомобіля 2 і колесами

вільного обертання 4. Передача енергії відведучого колеса 2 до колеса вільного обертання 4 здійснюється в пристрої 3 через шківів гнучкої передачі, які її замикають гілкою 3а за рахунок постійного контакту передавальних коліс 4а в точках А і В і пружних зв'язків С. Робочий цикл передачі енергії за один оберт колеса 2 буде замкнутий, тому передача енергії буде незаперечна. Контакт забезпечується постійно за допомогою пружинних зв'язків С.

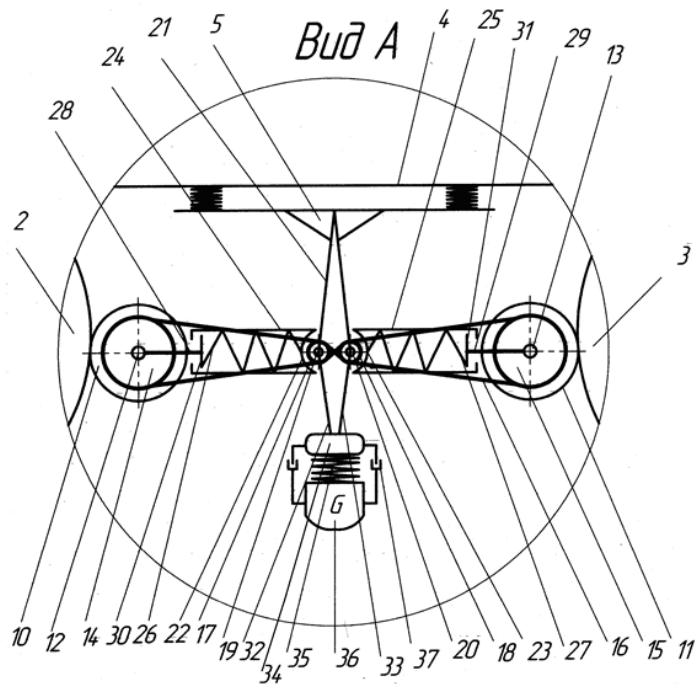


Рисунок 3.5 – Схема пристрою між колесами 2 і 3 (з патенту №28282).

Пристрій дозволяє значно збільшити тягову можливість автомобіля при виконанні таких польових робіт, як прикочування, сівба, культивування і навіть дискування одночасно на зайнятих дискуємих полях, які розташовані на одному великому масиві.

4.1 Програма експериментальних досліджень

У відповідності з метою і завданнями магістерської роботи, для вирішення питань підвищення ефективності використання комплексу машин у фермерських господарствах за рахунок різних видів і методів його спільного використання, і використання транспортних засобів як тягових при виконанні технологічних операцій програма експериментальних досліджень включала наступні етапи:

1. Проведення аналізу виробничих умов використання комплексу машин у фермерських господарствах Одеського району шляхом статистичних досліджень.
2. Проведення експериментальних хронометражних спостережень для визначення техніко-експлуатаційних параметрів комплексу машин фермерських господарств.
3. Проведення тягових досліджень агрегату на прикочуванні в складі вантажного автомобіля з котками ЗККШ-6 (рис.3.1).

Складові елементи часу використання машинно-тракторних агрегатів (МТА) у фермерських господарствах визначались в результаті хронометражних спостережень.

При хронометражних спостереженнях, визначались наступні показники: час основної роботи; час на повороти; час технологічного обслуговування (час технологічних простоїв, час технологічного регулювання режиму роботи); час розвантажувально-завантажувальних робіт (час завантажування, час розвантажування, час технологічних переїздів, час маневрування, час додаткових операцій); час на усунення технологічних відмов; час холостих переїздів (час технологічних переїздів, час переїздів с поля на поле, час переїзду із машинного двору і назад, час інших холостих переїздів); час підготовки агрегату до роботи (час агрегатування сільськогосподарської машини з енергозасобом, час переводу агрегату в робоче і транспортне положення); регламентовані елементи затрат часу (час отримання наряду, час на відпочинок і особисті потреби); час щозмінного

технічного обслуговування МТА; час на переобладнання і комплектування; час на проведення періодичного технічного обслуговування МТА; час усунення технічних відмов МТА; час простоїв по незалежних від машин причин.

Елементи робочого часу фіксувались сумарно по елементам кожної операції за допомогою секундоміра.

На протязі доби використання МТА хронометражні спостереження проводились не менше двох раз: через 1,0 – 1,5 години після початку і за 1,5 – 2,0 години до закінчення роботи агрегату.

Точність замірів часу при хронометражу залежить від тривалості елементів, які вивчаються. При тривалості елементів менше 10 секунд затрати часу фіксували з точністю до 0,1 секунди, в у інших випадках - до 1,0 секунди. При фотографії часу використання МТА точність відліку часу приймали рівну до 1,0 хв. , а на операціях, де фіксували елементи протягом менше 1 хв. - до 5 секунд. [5].

4.2 Результати досліджень

Структура витрат часу використання машинно-тракторних агрегатів багато в чому визначає інтенсивність використання техніки у фермерських господарствах. Отримані нами дані дозволяють стверджувати, що ефективним способом скорочення непродуктивної складової в структурі часу використання машинно-тракторних агрегатів є спільне використання техніки у фермерських господарствах. При цьому, як показали наші дослідження, з'являється реальна можливість переходу від послідовного до паралельного методу виконання польових механізованих робіт, через більшу кількість виконавців скорочується тривалість підготовчо-заклучних робіт, спеціалізація окремих фермерів на виконанні визначених технологічних операцій приводить до росту продуктивності праці і підвищенню якості виконання польових робіт.

У таблиці 4.1 показані результати аналізу спостережливих листів, отриманих у результаті хронометражу процесів спільного й індивідуального використання техніки на 6 операціях у фермерських господарствах Одеської області.

Як випливає з представлених даних, час основної роботи при індивідуальному використанні машинно-тракторних агрегатів (послідовний метод виконання польових механізованих робіт) дорівнює в середньому 26,4% від добової зайнятості фермера,

Таблиця 4.1 Структура добового робочого часу фермера при виконанні польових механізованих робіт

Затрати часу	Технологічні операції		
	У середньому на 6 операціях, які виконувались МТА		Прикочування автомобільним агрегатом ЗІЛ-130 + ЗККШ-6
	В умовах 1 фермера	В умовах між фермерської кооперації	В умовах між фермерської кооперації
Час основної роботи	26,4	5,1	70,5
Час холостих переїздів	9,8	14,2	10,2
Час зупинки	33,8	12,4	7,3
Час простоїв з технічних причин	19,6	12,5	9,0
Час простоїв з інших причин	10,4	6,8	3,0

Використання техніки паралельним методом в умовах сусідської взаємодопомоги дозволило поліпшити цей показник в середньому до 54,1 %.

Час холостих переїздів при індивідуальному використанні техніки був 9,8%. Перехід до сусідської взаємодопомоги привів до збільшення частки допоміжних робіт у добовій зайнятості фермера в середньому до 14,2%. Це цілком ймовірно, тому що зростають в абсолютному вимірянні витрати часу на повороти агрегатів і заїзди в загін і додаються витрати часу, зв'язані з переїздами з ділянки на ділянку.

Значно зменшилася тривалість підготовчо-заключних робіт, тобто зупинок. Якщо при виконанні робіт індивідуально вони складали від 33,8% при використанні техніки в двох і більш господарствах вони скоротилися до 12,4%. Це відбулося в основному через те, що підготовчо-заключний час складається з:

а) часу проведення щозмінного технічного обслуговування, яке скоротилося майже на половину. Це відбулося також за рахунок прискорення процесу заправки тракторів і комбайнів. Заправка паливом машин у фермерських господарствах проводиться вручну, тому, якщо при цьому задіяні кілька людей, то її тривалість значно скорочується. Крім цього частина операцій щозмінного ТО також проводиться одночасно декількома фермерами;

б) якщо, працюючи поодиноці, фермер у середньому витрачає до півгодини на підготовку агрегату до переїзду, то при спільній роботі не спостерігалось цієї операції, і до повного завершення всього обсягу робіт агрегат на постійне місце стоянки не переганявся.

Скоротилися витрати часу на агрегування, налагодження і технологічні регулювання машин. Причина цього в тім, що з однієї сторони скоротилося число переагрегувань машин, а, з іншого боку, участь у цьому процесі декількох виконавців також скорочує його тривалість.

Результати наших досліджень дозволяють стверджувати, що велика частина часу простоїв агрегатів відбувається з технічних причин. По різних технологічних операціям, простої з технічних причин в середньому досягають 19,6% часу використання агрегату при виконанні робіт в умовах одного фермерського господарства. При виконанні робіт в умовах різних

форм кооперації в середньому по всіх операціях ця складова частина часу використання агрегату в добу скоротилася до 12,5%.

На проведення щозмінного технічного обслуговування (у нашому випадку варто називати щодобовим обслуговуванням) машинно-тракторних агрегатів в умовах одноособового господарства фермери затрачали від 40 до 50 хвилин, з яких більш половини часу витрачалось на заправку трактора і комбайна паливом вручну. Це викликало значні втрати часу і палива. Виконання робіт декількома фермерами разом привело до часткового скорочення часу щодобового обслуговування, що склало 25-35 хвилин по всіх операціях. Це пов'язано з тим, що агрегат працював у дві зміни, в результаті зросла кількість заправлень паливом і треба було дворазове виконання ряду операцій технічного обслуговування.

Багато часу простоїв при використанні техніки індивідуально затрачається на комплектування, агрегатування і регулювання машин, що входять в агрегат. Це викликано необхідністю установки на агрегати елементів гідросистеми (шланги, циліндри) і деяких робочих органів безпосередньо перед виїздом у поле, а не заздалегідь через неможливість забезпечення їхнього збереження в неробочий період.

Через великі відстані від бази збереження техніки до поля чи зрізаність території дорогами, лініями електропередач, лісосмугами фермери змушені в більшості випадків комплектувати боронувальні й прикочуючі агрегати безпосередньо в полі. Це викликає необхідність, наприклад для боронувального агрегату, доставки ланок борін і крайніх брусків зчіпки тракторним чи автомобільним транспортом на край поля, куди доставляється трактором і основний брус зчіпки, де і відбувається комплектування і наладка агрегату.

З урахуванням зворотного транспортування на базу господарства фермер затрачає на всі перераховані роботи близько 4 годин, що складає біля 30% часу роботи агрегату на добу. При використанні цього агрегату декількома фермерами разом зникає необхідність у щоденному транспортуванні його до місця збереження. Агрегат використовується в двох

змінах весь термін технологічної операції і відправляється на місце збереження тільки після закінчення всього обсягу робіт.

До простоїв машинно-тракторних агрегатів відноситься і проведення періодичних технічних обслуговувань. Обсяги виконаних механізованих робіт в різні періоди по наробітку тракторів недостатні (не перевищують у "пікові" періоди 100 годин) через малі площі оброблюваних ділянок і наділів для того, щоб переривати роботу агрегатів для проведення номерного технічного обслуговування.

Виснажені і засмічені ділянки, що одержують фермери, неякісне проведення попередніх технологічних операцій приводять до простоїв агрегатів при виконанні наступних операцій. Це часто спостерігається на боронуванні і культивації. На усунення технологічних відмовлень (чищення робочих органів) по цих операціях затрачалося до 5,5% часу використання агрегату в добу. Велика засміченість ділянок, часом недостатня кваліфікація фермерів, викликають часте забивання підбирачів і молотильних барабанів зернозбиральних комбайнів. На усунення подібних технологічних відмовлень затрачалося більш 40 хвилин при роботі фермера поодиноці і до 25 хвилин при міжфермерській кооперації, що в середньому складає відповідно від 7% до 4% часу використання комбайна.

До простоїв машинно-тракторних агрегатів з організаційних причин, крім викликаних очікуванням технологічного транспорту при збиранні, відсутністю насіння при сівбі зернових і відсутністю палива при виконанні всіх технологічних операцій, нами віднесені простої агрегату, викликані підготовкою ділянки до роботи (розмітка загонів, поворотних смуг і т.п.). На підготовку ділянки до роботи фермери затрачали в середньому від 11 хвилин при роботі групою і до 13 хвилин при роботі поодиноці, що у відносних величинах не перевищує 2,5%.

Таким чином, приведені дані дозволяють стверджувати, що при спільному використанні техніки у фермерських господарствах майже в 2 рази зростає абсолютна величина середньодобової зайнятості фермерів на виконанні безпосередньо польових механізованих робіт і в структурі

добового робочого часу фермера частка часу основної роботи зростає також в два рази.

4.3 Співвідношення затрат добового часу при спільному використанні фермерами автомобільного агрегату.

Структура добового робочого часу фермерів при виконанні такої операції як прикочування агрегатом в складі вантажного автомобіля з котками ЗКШ-6 представлено в таблиці 4.1.

Графічне вираження відсоткового співвідношення затрат добового часу при спільному використанні техніки фермерами у середньому на 6 операціях (дискування, оранка, боронування, суцільна культивування, сівба і підбір валків) та окремо на прикочуванні автомобільним агрегатом представлено на рис. 4.1.

Як видно з таблиці 4.1 і рис.4.1 час основної роботи автомобільного агрегату збільшився до 70,5% в порівнянні з тракторними агрегатами в якій частина цього часу становить 54,1 %.

Зменшився час холостих переїздів агрегату з 14,2 % до 10,2 %, час зупинок агрегату з 12,4% до 7,3%, час простоїв з технічних причин з 12,5% до 9% та час інших простоїв агрегату з 6,8% до 3 %.

Ці результати доказують саме головне, що таким агрегатом можна виконувати операції у більшій кількості фермерських господарств, тобто зменшувати термін виконання технологічних робіт.

Опір котків типу ККШ-6 лежить в межах 5,6...8,5 кН як видно з тягової характеристики вантажного автомобіля (рис. 3.2), тобто за допомогою автомобіля можна легко виконувати прикочування.

Таким чином, теоретично можна використовувати автомобіль Зіл-130 як тяговий засіб при виконанні прикочування поля на другій передачі без перевантаження двигуна (рис.3.1), тобто ще до максимальної тягової потужності $N_{\text{кр}} = 68,5 \text{ кВт}$. Якщо потрібно використовувати автомобіль на

сівбі чи культивації, чи дискуванні, то тяги на другій передачі вже недостатньо, а на першій передачі автомобіль в основному використовується тільки для рушення з місця, або подолання короточасних перевантажень.

Для підвищення тягових можливостей автомобіля застосування пристрою згідно патенту (рис.3.4), дасть можливість використовувати автомобіль як на сівбі, так і на передпосівній культивації і навіть на дискуванні.

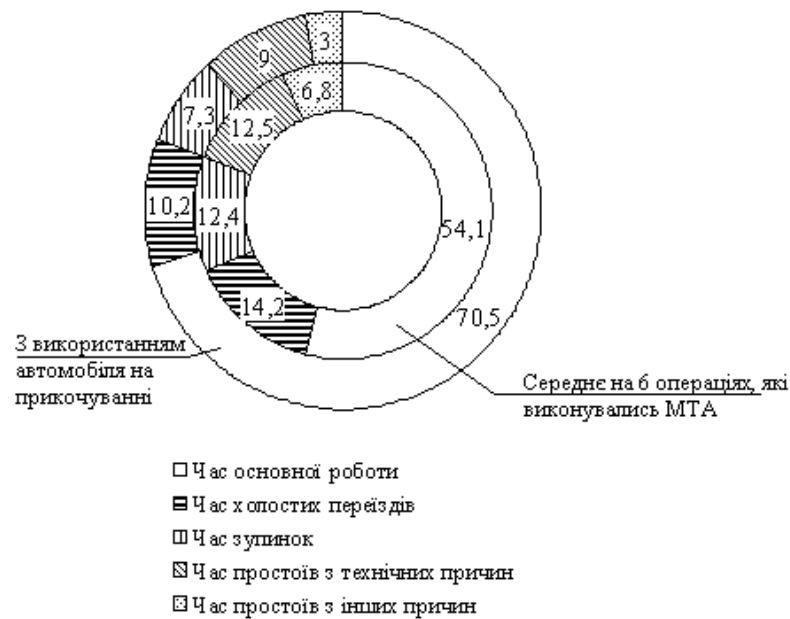


Рисунок 4.1 – Відсоткове співвідношення затрат добового часу при спільному використанні техніки фермерами.

5 ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1 Аналіз стану охорони праці в господарствах Одеського району

Основними принципами охорони праці є пріоритет життя і здоров'я працівників відповідно до результатів виробничої діяльності підприємства, повної відповідальності власника за створення безпечних і нешкідливих умов праці, соціального захисту працівників, повного відшкодування збитків, в тому числі і моральних, особам, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві й професійних захворювань [19].

В сучасне сільськогосподарське виробництво широко впроваджуються інтенсивні технології, високоефективні машини і механізми, зростає рівень електрифікації та хімізації, що супроводжується появою додаткових небезпечних та шкідливих виробничих факторів, які негативно впливають на здоров'я й безпеку аграріїв. Поява таких факторів формує додаткові труднощі в створенні здорових та безпечних умов праці. Успішно вирішувати питання охорони праці шляхом впровадження окремих профілактичних заходів в сучасних умовах не вдається. Тільки системний підхід спроможний дати позитивний результат, а це можливо — тільки за допомогою системи управління охороною праці (СУОП). СУОП встановлює єдиний порядок організації та проведення роботи з охорони праці, обов'язковий для виконання усіма керівниками, спеціалістами, службовцями та працівниками кожного підприємства.

Під управлінням охороною праці розуміють підготовку, прийняття та реалізацію заходів, спрямованих на забезпечення безпеки, збереження здоров'я та працездатності людини в процесі праці.

В узагальненому вигляді процес управління повинен передбачати наступний алгоритм дій, які виконуються по замкнутому циклу:

діагностика (аналіз та оцінка) стану охорони праці → прогнозування виробничого ризику і можливих наслідків → планування попереджувальних та профілактичних заходів → прийняття управлінських рішень → організація виконання прийнятих рішень → контроль за виконанням, ходом виробництва

та діями персоналу → корегування управлінських рішень → діагностика (рис. 5.1).

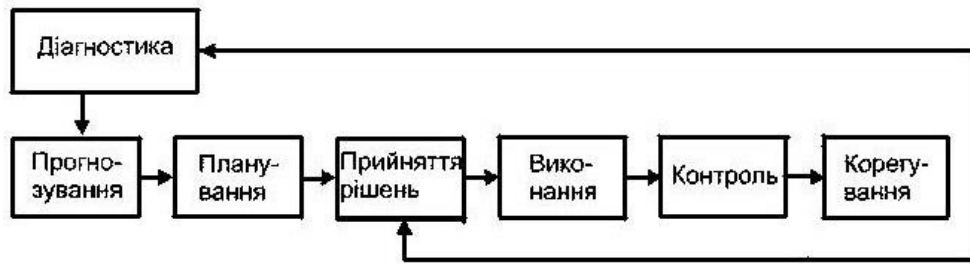


Рисунок 5.1. Алгоритм дій по управлінню охороною праці

Управління охороною праці на підприємстві здійснюють:

4. власник (керівник) підприємства;
5. служба охорони праці;
6. керівники всіх рівнів у підпорядкованих ним підрозділах.

В підготовці, прийнятті і реалізації управлінських рішень беруть участь всі службові особи підприємства.

Участь в управлінні охороною праці приймають також працівники, профспілки, уповноважений і комісія з охорони праці підприємства, фонд соціального страхування від нещасних випадків.

Обов'язки, права та відповідальність посадових осіб за виконання покладених на них функцій з питань охорони праці передбачаються в посадових обов'язках.

Основні обов'язки керівника господарства передбачені в посадовій інструкції керівника господарства. Крім основних завдань і обов'язків керівника одним із пунктів інструкції керівника є обов'язкове вживання заходів із забезпеченні підприємства кваліфікованими кадрами, найкращого використання знань і досвіду робітників, створення безпечних і сприятливих умов праці, дотримання вимог законодавства про охорону навколишнього природного середовища. Керівник підприємства згідно цієї інструкції несе повну відповідальність від адміністративної до кримінальної за порушення безпечних умов праці робітників, а також повинен знати, крім інших

виробничих питань, правила і норми охорони праці, виробничої санітарії та протипожежного захисту.

Обов'язки керівників структурних підрозділів такі ж самі як у керівника але в межах діяльності свого структурного підрозділу.

Основні обов'язки інженера з охорони праці визначені в посадовій інструкції на кожному підприємстві. Інженер з охорони праці забезпечує працюючих правилами, стандартами, нормами, положеннями, інструкціями та іншими нормативними актами з охорони праці; проводить паспортизацію цехів, діляниць, робочих місць щодо відповідності їх вимогам охорони праці, проводить облік, аналіз нещасних випадків, професійних захворювань і аварій, а також шкоди від цих подій; веде підготовку статистичних звітів підприємства з питань охорони праці; бере участь в розробці перспективних та поточних планів роботи підприємства, щодо створення безпечних та нешкідливих умов праці; проводить роботу методичного кабінету охорони праці, пропаганду безпечних та нешкідливих умов праці шляхом проведення консультацій, оглядів, конкурсів, бесід, лекцій, розповсюдження інформаційних стендів тощо; допомагає комісії з питань охорони праці підприємства в опрацьовуванні необхідних матеріалів та реалізації їх рекомендацій; організує підвищення кваліфікації і перевірку знань посадових осіб і працівників з питань охорони праці; бере участь в розслідуванні нещасних випадків та аварій; готує проекти наказів та розпоряджень з питань охорони праці; контролює дотримання чинного законодавства, міжгалузевих, галузевих та інших нормативних актів і виконання працівниками посадових інструкцій з питань охорони праці.

Участь громадських організацій (профспілок) є обов'язковим в організації системи охорони праці на підприємстві, починаючи від укладання колективного договору до розслідування нещасних випадків, профзахворювань і аварій. Зміст роботи громадських формувань, їхні обов'язки та права викладені у відповідних положеннях, що розроблені згідно з вимогами законодавства і затверджені постановою президії Федерації профспілок України від 20 вересня 1994 року.

Аналіз умов праці та рівня безпеки праці механізаторів в Одеському районі показує що травматизм на машино-тракторних агрегатах району поступово зменшується. В районі в минулому році в сільськогосподарському виробництві працювало 2625 робітників, серед яких 890 механізаторів. Кількість травм з втратою працездатності на день і більше за останні три роки зменшилась з 41 до 25. Основні показники стану травматизму в районі приведені в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 Основні показники виробничого травматизму в Одеському районі

Показники	Р і к	
	2023	2024
1. Кількість працюючих в господарствах району, П	2540	2525
2. Кількість травм з втратою працездатності на день і більше, Т	38	25
3. Кількість днів, втрачених внаслідок травм, Д	486	317
4. Коефіцієнт частоти травматизму, $K_{\text{ч}} = T \cdot 1000 / П$	14,9	9,9
5. Коефіцієнт важкості травматизму, $K_{\text{т}} = Д / Т$	12,8	12,7
6. Загальний коефіцієнт непрацездатності, $K_{\text{н}} = K_{\text{ч}} \cdot K_{\text{т}} = Д \cdot 1000 / П$	190,7	125,7

Як видно із таблиці в районі непогано поставлена служба охорони праці, заходи з якої проводяться регулярно у всіх великих сільськогосподарських та фермерських підприємствах. Загальний коефіцієнт непрацездатності, хоч ще і великий, але має тенденцію до поступового зниження. Для зменшення випадків травматизму або для їх ліквідації зовсім потрібно виконувати всі правила правил безпеки в цілому при роботі на МТА і при виконанні окремих специфічних польових механізованих робіт. Інженерній службі господарств потрібно регулярно проводити зайняття з

техніки безпеки з усіма механізаторами та обов'язковий інструктаж на робочих місцях, особливо, коли змінюється агрегат чи треба виконувати якусь нову специфічну роботу.

Оскільки основні травми з втратою працездатності на день і більше відбувалися при проведенні польових механізованих робіт, тобто при роботі машино-тракторних агрегатів обов'язково потрібно розробляти, уточнювати, доповняти і обов'язково витримувати відповідні інструкції з охорони праці.

Нижче приведемо розроблену інструкцію з охорони праці при проведенні польових механізованих робіт з використанням автомобіля як тягового, де вказані основні заходи щодо створення здорових і безпечних умов праці механізаторів при виконанні ними польових механізованих робіт.

5.2 Інструкція з охорони праці при проведенні польових механізованих робіт агрегатом в складі автомобіля та сільгоспмашини

1. Загальні положення

1.1 При організації роботи МТА повинні бути передбачені заходи, які забезпечували б безпеку обслуговуючого персоналу. Знаходження в кабіні автомобіля чи трактора, а також на ділянці проведення робіт, осіб, не пов'язаних з виконанням технологічного процесу, не дозволяється.

1.2 Перевозити людей на навісних чи причіпних машинах, навіть при наявності в них сидіння, забороняється. Якщо для обслуговування МТА назначається декілька робітників, переїзд їх з місця праці та назад здійснюється на спеціально виділеному транспорті. Кількість людей, яких перевозять на автомобілі, не повинна перевищувати кількість місць в кабіні.

1.3 При груповій праці машин назначається старший.

1.4 Виконання сільськогосподарських робіт та рух машин і агрегатів повинно проводитись у відповідності до раніш розробленої технології та маршрутом, затверджених керівництвом чи відповідним головним спеціалістом господарства.

1.5 Працювати на несправній машині забороняється.

1.6. Автомобіль, що використовується в полі, повинен бути справним як при їзді по дорогах

1.7 Праця в нічний час на автомобілях в полі, тракторах та самохідних машинах загального призначення не допускається.

1.8 На ділянках полів та доріг, над якими проходить електричний провід, робота та проїзд машин дозволяється у тому випадку, якщо відстань від найвищої точки машини чи вантажу на транспортних засобах до проводів дорівнює допустимим значенням.

2. Вимоги безпеки перед початком роботи.

Перед початком роботи МТА поле повинно бути передчасно підготовленим, а саме:

2.1 Зібране каміння, солома, засипані ями та інші перешкоди.

Спалювання соломи повинно проводитись за декілька днів до початку роботи;

2.2 Встановлені вішки у великого каміння, розмитих ділянок та інших перешкод;

2.3 Проведені контрольні борозни;

2.4 Відбиті поворотні смуги;

2.5 Позначене місце для відпочинку, якщо воно відповідає необхідним умовам;

2.6 Робота машин на непідготовлених полях не дозволяється.

3. Вимоги безпеки під час роботи.

3.1 Місце працівника-механізатора, обслуговуючого машину, повинно бути відповідним до заводського виробництва і мати сидіння з запобіжним паском, підніжну дошку та упор для ніг.

3.2 Важелі управління причіпної (навісної) машини повинні мати справні, надійно діючі фіксатори. Управління причіпною сільськогосподарською машиною повинно здійснюватись з кабіни трактора чи автомобіля.

3.3 Робочі органи фрез ротаційних культиваторів повинні бути закриті захисними кожухами, а фаркоп автомобіля справний, щоб легко можна було б приєднувати та відчіпляти с.-г. машину.

3.4 Обслуговуючий персонал повинен бути забезпечений необхідними засобами для очистки робочих органів. Не допускається очистка робочих органів на рухомому агрегаті.

3.5 Допускати заміну та регулювання робочих органів тільки після прийняття заходів, попереджуючих самовільне опускання чи підняття робочих органів.

4. Вимоги безпеки після закінчення роботи

4.1 Поставити агрегат на відведену стоянку, якщо робота в полі буде продовжуватись на другий день, на рівне місце, щоб агрегат не зміг самостійно рухатись.

4.2 Опустити робочі органи сільськогосподарської машини на землю чи опорні колеса, розгрузивши гідросистему.

4.3 Загальмувати МТА гальмівними чи допоміжними засобами під колесами.

4.4 Перевірити технічний стан двигуна і автомобіля в цілому, особливо ліквідувати підтікання палива і масла.

4.5 Провести огляд сільськогосподарської машини, надійне кріплення її робочих органів та автомобіля.

4.6 Ліквідувати перекіс рами в сільськогосподарській машині.

4.7 Впевнитись про надійну охорону МТА в нічний час, а краще автомобіль поставити в гараж чи на машинному дворі.

5. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях

5.1 Зупинити МТА негайно, виключити механізми і, якщо необхідно, заглушити двигун.

5.2 При виникненні аварійної ситуації потрібно надати першу допомогу потерпілим, якщо є такі. Можна від'єднати с.-г. машину від автомобіля і завезти цим же автомобілем потерпілого в лікарню.

5.3 Негайно повідомити керівництво чи інженерний персонал господарства про аварію.

5.4 Провести всі необхідні заходи щодо недопущення аварійної ситуації знову.

5.5 Якщо ситуація (поломка МТА) незначна, то ліквідація її можлива своїми силами.

Основними висновками і пропозиціями магістерської роботи можуть бути обов'язкове дотримання загальних вимог безпеки при виконанні механізованих робіт, при підготовці машино-тракторних агрегатів для цих робіт, при налаштуванні і регулюванні агрегатів в польових умовах, при виконанні попереджувальних заходів на тривалих стоянках, зупинках та переїзду агрегатів з одного поля на інше, особливо на дорогах з позовжнім та поперечним нахилом, а також дотримання заходів по створенню високо продуктивних і сприятливих умов праці механізаторів (харчування, відпочинок, створення нормальних умов для дотримання особистої гігієни).

6. БІЗНЕС-ПЛАН ВПРОВАДЖЕННЯ ВАНТАЖНОГО АВТОМОБІЛЯ З РЕГУЛЬОВАНИМ РОЗПОДІЛЕННЯМ ВАГИ НА РУШІЇ ПРИ ВИКОНАННІ ПОЛЬОВИХ РОБІТ

Резюме

Велике значення при використанні вантажного автомобіля відбувається покращення технологічних якостей в порівнянні з стаціонарною технікою. Підвищення тягових можливостей автомобіля відбувається рівномірним розподіленням ваги між колісними рушіями, дозволяє підвищити ефективність використання потужності двигуна трактора, зменшити буксування коліс та питому витрату палива, яка є важливою особливістю при роботі в полі з підвищеною вологістю ґрунту.

Суть винаходу – є рівномірне розподілення ваги між колісними рушіями заключається в тому, що коли в момент різкої зміни величини дотичної сили тяги на одному з колісних рушіїв змінюють величину кута узгодження.

Господарство знаходиться у зоні сприятливій для вирощування сільськогосподарської продукції та продукції тваринництва. Зручна транспортна розв'язка дозволяє реалізовувати продукцію на обласних і районних ринках .

Показники господарської діяльності вказують на те, що дослідне господарство по розмірам землекористування відноситься до категорії середніх господарств даної зони.

Застосування вантажного автомобіля з сільгоспмашинами дозволить господарству отримувати економічний ефект за рахунок збільшення продуктивності на 10,9%, зниженню собівартості 1 ум. га на 33,24 грн., зменшення витрати палива на 26,4%.

Додаткові капітальні вкладення на переобладнання 1 автомобіля буде складати 70 000 грн., річний економічний ефект – 63 155,2 грн., строк окупності винаходу – 0,475 року.

6.1 Характеристика розробки

Було вирішено, що дослідному господарству доцільно використовувати для вирощуванні зернових культур. Ми впроваджуємо нові технології, які приводять до економічного та вигіднішого вирощуванні сільськогосподарських культур в господарстві.

Використаємо вантажний автомобіль з регульованим розподіленням ваги між рушіями. Базується на підвищенні тягових можливостей автомобіля, рівномірним розподіленням ваги між всіма колісними рушіями, дозволяє підвищити ефективність використання потужності двигуна автомобіля, зменшити буксування коліс та питому витрату палива, яка є важливою особливістю при роботі в полі з підвищеною вологістю ґрунту.

Вирішення поставленої задачі дійсно можливе, оскільки для досягнення суті винаходу, а саме підвищення якості розподілення ваги між колісними рушіями може бути застосований серійний універсально пропасний трактор марки МТЗ з машино-тракторного парку дослідного господарства, на якому використовуються заходи модернізації шляхом доопрацювання їх конструкції.

Порівняльний аналіз рівномірного розподілення ваги між колісними рушіями, що до автомобільної рами шарнірно приєднують технологічний вантаж, який зв'язаний з мостом. Це дає змогу агрегатувати автомобіль з сільськогосподарськими машинами та агрегатами відповідного опору. Це підвищує тягові властивості автомобіля за рахунок установки технологічного вантажу на прототип автомобіля.

6.2 Послуги

Підприємству пропонується придбати нове обладнання та матеріали для модернізації автомобіля, а також для застосування його для вигіднішого вирощування с. г. культур.

Таблиця 6.1 Характеристика

Назва, або коротка характеристика агрегату	Сильні сторони	Слабкі сторони
Вантажний автомобіль	Можливість експлуатації автомобіля в важких шляхових умовах; підвищується прохідність, працездатність, маневреність, тягово-зчіпні якості та надійність в роботі; зниження буксування колісного рушія за рахунок розподілення ваги на рушії; забезпечується економічність, екологічність, плавність ходу колісних машин; підвищення ККД за рахунок енергонасиченості;	7. Погіршується видимість елементів задньої навіски, що ускладнює з'єднання навісних с. г. машин.

6.3 Оцінка ринку збуту

Структурна перебудова економіки, здійснювана в рамках ринкових перетворень, привела до значних змін у потребі випуску багатьох видів промислової продукції й побутових товарів. При цьому на багатьох підприємствах вивільнилися виробничі площі, устаткування, кадри. Тому на сьогоднішній день не йдеться про прямі поставки на ринок, а можливість зацікавити вітчизняних та іноземних підприємців в тому, що наша розробка життєздатна. Засіб буде впроваджуватись конкретно в моєму господарстві. Модернізація головним чином буде відбуватись на автомобілях високої прохідності.

Цей товар є новинкою на ринку, але, з урахуванням переваг цього засобу, винахід можуть впроваджувати всі сільськогосподарські підприємства. Впровадження пристрою у даному господарстві дасть змогу відпрацювати технологію і з часом давати платні консультації іншим підприємствам по питанням прийняття заходів модернізації цієї конструкції на їх трактори.

Автомобіль буде впроваджуватись у власному господарстві, але згодом плануються поставки на ринок сільськогосподарської продукції.

Тим часом, господарство буде надавати платні послуги по встановленню

цього пристрою іншим господарствам, також розглядаються можливості закордонних поставок.

6.4 Конкуренти

Тяговий засіб є новинкою на ринку, але цей винахід буде застосовуватись на автомобілях високої прохідності. Тобто, основним і єдиним конкурентом господарства буде те підприємство, яке виробляє серійні автомобілі. Проаналізувавши дані розробки через всесвітню мережу Internet прийшли до висновку, що ніхто не розробляє такої конструкції з розподіленням ваги на рушії. Тобто з боку конкурентів нам загрози немає, що надає нашій розробці економічної привабливості.

6.5 Стратегія маркетингу

Як ми вже вказували, господарство буде модернізувати власний тракторний парк. Продукцію, яку виробляє підприємство, згодом буде реалізовуватися на ринку, тому саме для цієї продукції буде створюватись стратегія маркетингу. Головну увагу при цьому будуть наголошуватися на якості продукції.

6.6 План виробництва

В господарстві сільськогосподарська техніка є в достатній кількості. Роботи будуть здійснюватись на базі власного машинно-тракторного парку. Модернізація автомобілів буде проводитись у власній ремонтній майстерні, всі спеціалісти і матеріали є в достатній кількості. Виходячи з нових вимог можна підвищити кваліфікацію працівників і закупити необхідне обладнання.

6.7 Реклама

Пропонуємо для впровадження автомобіля та створення позитивного іміджу підприємства буде сприяти реклама, яка буде транслюватися по телебаченню, а також на радіо. Той факт, що робота працівників буде більш безпечна дасть змогу підприємству запрошувати найкращих фахівців.

Але в розпорядженні остається час коли переобладнання автомобілів, а також ця модернізована техніка господарства можуть найматися для надання послуг іншим господарствам.

6.8 Фінансовий план

Підрахунки фінансових результатів, будемо проводити виходячи з економії власних коштів від впровадження автомобіля у виробництво ТОВ АФ “Дружба народів”.

Раніше при використанні трактора МТЗ-142 сукупні витрати на один еталонний гектар складали 175,9 грн. після впровадження модернізованого автомобіля цей показник буде дорівнювати 141,85 грн.. Економія коштів буде дорівнювати 33,24 грн.

Таблиця 6.2 Загальні витрати

Стаття витрат	Обсяг витрат					
	1-й плановий рік				2-й план. рік	3-й план. рік
	I	II	III	IV		
Постійні витрати, грн	12029,50	12029,50	12029,50	12029,50	8029,50	36506,92
амортизаційні відрахування	2100	2037	1975,89	1916,61	21311,65	13982,57
відрахування на технічний огляд і транспортний збір	700	700	700	700,00	2800,00	2800,00
інші витрати	300,00	300,00	300,00	300,00	1200,00	1200,00
Разом	3100	3037	2975,89	2916,61	25311,65	17982,57
оплата праці працівників	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
експлуатаційні витрати	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2
витрати на ТО, СТО, и ПР	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
Разом:	16,84	16,84	16,84	16,84	16,84	16,84
Сукупні витрати:	3116,84	3053,84	2992,73	2933,45	25328,49	17999,42

Доход будемо одержувати від економії коштів після впровадження у виробництво автомобіля більше всього буде зайнятий на більш енергоємних операціях.

Висока вартість впровадження обумовлює витрати у першому кварталі після впровадження автомобіля у виробництво. Збиток оцінюється в 3116,24 грн.. Але вже у другому кварталі ми отримуємо прибуток у розмірі 63 грн., який дедалі зростатиме. Наша розробка буде економити господарству грошові кошти, але ще остається час, коли можна надавати послуги іншим

підприємствам, що значно буде підвищувати рівень рентабельності. Підрахунки точки беззбитковості будемо проводити виходячи з коштів, які получимо від надання послуг іншим господарствам. Ціна послуги за 1 ум. е. га. дорівнює - 300 грн., загальні постійні витрати – 12 029,50 грн., змінні витрати -140,22 грн.. Тоді рівень беззбитковості буде дорівнювати:

Загальні доходи = 12 029,5+140,22=12 169,7 грн.

$$P_{\text{Б}} = \frac{12\,029,2}{300,00 - 140,22} = 75,3 \text{ грн.}$$

Таблиця 6.3 Розрахунок точки беззбитковості, грн..

Площа, га	Змінні витрати	Сукупні витрати	Дохід
0	0	12029,50	0
10	1402,21	13431,71	3000
20	2804,42	14833,92	6000
30	4206,63	16236,13	9000
40	5608,84	17638,35	12000
50	7011,05	19040,56	15000
60	8413,26	20442,77	18000
70	9815,47	21844,98	21000
80	11217,68	23247,19	24000
90	12619,89	24649,40	27000
100	14022,10	26051,61	30000

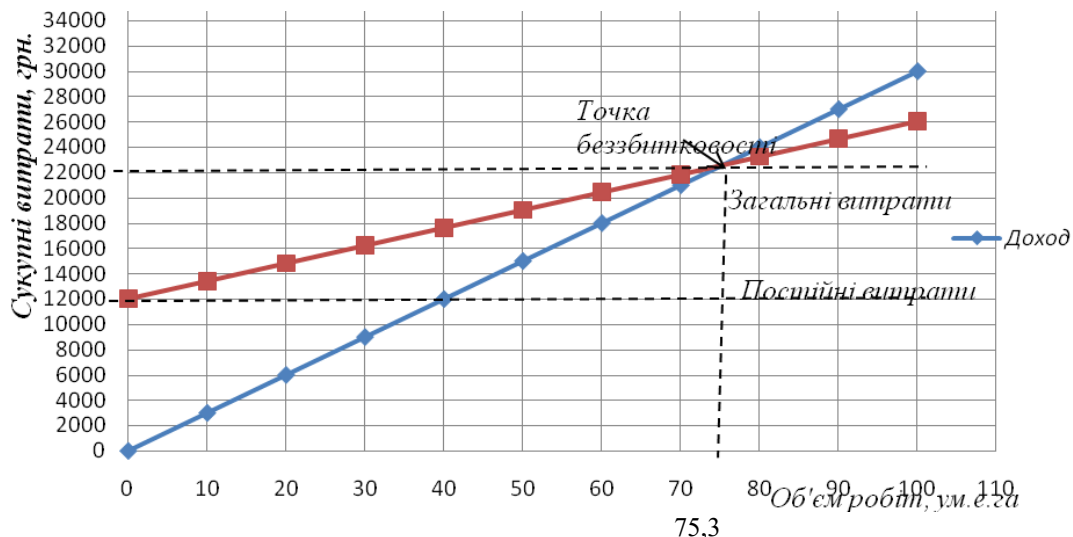


Рисунок 6.1 - Визначення точки беззбитковості впровадження вантажного автомобіля для надання платних послуг іншими господарствами.

Як видно з мал.6.1 і таблиці 6.3 дохід біля 22000 грн (починає перевищувати сукупні витрати 22000 грн) отримуємо при обробці 75,3 умовних еталонних гектарів оброблюваної площі фермерських земель.

Визначення розміру грошового потоку представлено в табл. 6.1

Таблиця 6.4 Визначення розміру грошового потоку.

Стаття витрат	Обсяг витрат, грн. ум. ет. га					
	1-й плановий рік				2-й план. рік	3-й план. рік
	I	II	III	IV		
Амортизаційн і відрахування	1,11	1,07	1,04	1,01	11,22	7,36
Відрахування на технічний огляд і транспортний збір	0,37	0,37	0,37	0,37	1,47	1,47
Інші витрати	0,16	0,16	0,16	0,16	0,63	0,63
Разом	1,63	1,60	1,57	1,54	13,32	9,46
Змінні витрати:						
оплата праці працівників	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
експлуатаційні витрати	127,80	127,80	127,80	127,80	127,80	127,80
витрати на ТО, СТО, и ПР	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42
Разом:	140,22	140,22	140,22	140,22	140,22	140,22
Сукупні витрати:	141,85	141,82	141,79	141,76	153,54	149,69

6.9 Юридичний план

Юридичний статус підприємства

Товариство з обмеженою відповідальністю агрофірма «Дружба народів» засноване на власності фізичної та юридичної осіб, з метою здійснення комерційної, виробничої, консультаційної, наукової, соціально-побутової, рекламної діяльності, надання послуг, а також активної участі в культурному та соціально-економічному житті суспільства. Учасниками ТОВ АФ «Дружба народів» є громадянин України та керівник ТОВ «Агроінвестгруп». Загальне правове положення Товариства визначається Господарським кодексом України, Цивільним кодексом України, Законом України «Про господарські товариства» та іншими нормативними актами, а також Статутом товариства. Місцезнаходження товариства: Україна, Одеська область, Біляївський район, с. Яськи, вул. Центральна, 7.

6.10 Оцінка ризику і страхування

Модернізація вантажних автомобілів буде проводитись майже без ризиків. Але можуть виникнути такі види ризиків як:

Ринковий ризик. Він пов'язаний з тим, чи буде існувати ринок збуту (тобто попит) нашого товару і за темпами його росту, які будуть сприяти ризику. Цей ризик не істотний, так як досвідне господарство буде реалізовувати високоякісну продукцію, яка пройшла усі випробування.

Ризик конкуренції підприємства. Він обумовлений можливістю конкурентів розробити нові технології, які будуть більш економічні, порівняно з нашими. Так, як в господарстві буде впроваджено новий метод, то це піде лише на користь. А роботи по вдосконаленню розробки будуть проводитись і надалі, що дасть змогу постійно триматися на ринку продукції.

Зовнішній ризик. Він пов'язаний з тим, що хтось зупинить чи сповільнить роботу підприємства. Цей ризик теж має незначний вплив, бо на сьогоднішній день існує законодавча база, яка стимулює розвиток сільського господарства.

Внутрішній ризик. Він визначається достатністю персоналу, рівнем їх фаху для забезпечення нормального функціонування підприємства. Для запобігання впливу цього ризику в господарстві плануються витрати на

підвищення кваліфікації персоналу, використовують систему відбору кадрів, заохочують до навчання.

Ризик втрати майна. Виявляється можливістю втрати чи пошкодження майна (пожежа, крадіжка, стихійне лихо). На цей випадок господарство має плани страхуватиме своє майно.

Ресурсний ризик. Він обумовлений можливою відсутністю достатньої кількості власних ресурсів, ресурсів партнерів для повного завершення чи функціонування проекту. Наявна матеріально – технічна база та інші обладнання в досвідному господарстві дає змогу для впровадження запропонованої модернізації.

6.11 Економічне обґрунтування проекту застосування автомобіля як тягового засобу

Вантажний автомобіль з регульованим розподіленням ваги на рушії має велике економічне значення.

Економічну ефективність проекту, E , грн, розраховують по загальній методиці а результати розрахунків заносять в таблиці з відповідного напрямку проектування:

$$E = ABS(P_{n1} - P_{n0}) \cdot O_{pl}, \quad (6.1)$$

де P_{n1} і P_{n0} – приведені витрати при існуючій (існуючому) і удосконаленій (реконструйованого) технології (об'єкту), грн./ одиницю роботи ;

O_{pl} – обсяг робіт після удосконалення, одиниці роботи .

Приведені витрати, P_n , грн, в розрахунку на одиницю роботи визначають по формулі:

$$P_n = \frac{P_{ев} + 0,15 \cdot K}{O_p}, \quad (6.2)$$

де K – капітальні вкладення, грн.

O_p – обсяг робіт, одиниці роботи .

Капіталовкладення, K , грн, для реалізації проекту визначають в залежності від кількості і балансової вартості відповідних машин:

$$K = \sum_{i=1}^n (B_i \cdot n_i), \quad (6.3)$$

де B_i – балансова вартість основних засобів i -ої марки, грн.;

n_i – кількість основних засобів i -ої марки, грн.

Прямі експлуатаційні витрати, $П_{ев}$, грн., визначають по формулі:

$$П_{ев} = O_{nn} + A + P + B_n, \quad (6.4)$$

де O_{nn} – оплата праці обслуговуючого персоналу з нарахуваннями, грн.;

A – амортизаційні відрахування, грн.;

P – витрати на поточний ремонт і технічне обслуговування, грн.;

B_n – вартість паливо – мастильних матеріалів (ПММ), грн.;

Оплату праці обслуговуючого персоналу з нарахуваннями, O_{nn} , грн., визначають по формулі:

$$O_{nn} = O_n \cdot K_n, \quad (6.6)$$

де K_n – норма нарахувань на заробітну плату.

Оплату праці обслуговуючого персоналу, O_n , грн., визначають по формулі:

$$O_n = T_m \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n L_i \cdot C_j, \quad (6.7)$$

де T_m – трудомісткість, люд/год.

L_i – кількість обслуговуючого персоналу i -ї кваліфікації, люд.;

C_j – годинна тарифна ставка оплати праці обслуговуючого персоналу по j -му розряду .

Трудомісткість, T_m , люд/год визначають по формулі:

$$T_m = \frac{O_p}{W_z}, \quad (6.8)$$

де W_z – продуктивність, одиниці виробітку /год;

Амортизаційні відрахування, A , грн, розраховують по наступній формулі:

$$A = \frac{\sum_{i=1}^n (B_i \cdot a_i)}{100} \cdot \frac{T_m}{H_v}, \quad (6.9)$$

де B_i – балансова вартість i -х типів основних засобів, грн;

a_i – норма амортизаційних відрахувань по i -м типам основних засобів, відсотки

H_v – нормативне навантаження, год.

Норма амортизаційних відрахувань приймається:

машини та обладнання – 40%

Витрати на поточний ремонт і технічне обслуговування, P , грн, визначають по формулі:

$$P = \frac{\sum_{i=1}^n C_i \cdot \chi_i}{100} \cdot \frac{T_m}{T_a}, \quad (6.10)$$

де χ_i – норма відрахувань на поточний ремонт і технічне обслуговування по i -м типам основних засобів, відсотки.

Вартість паливо - мастильних матеріалів, B_m , грн, (дизельне паливо, бензин, моторне мастило, автотракторне мастило, консистентне мастило, трансмісійне мастило, газ) визначають по формулі:

$$B_m = \sum_{i=1}^n (Q_i \cdot C_i \cdot H_i), \quad (6.11)$$

де Q_i – норма витрат відповідного типу ПММ, кг/одиницю роботи;

C_i – ціна відповідного типу ПММ, грн./кг

Додаткові капітальні вкладення, $K_{\text{дод}}$, грн розраховують як різницю між вартістю удосконаленої (реконструйованого) (B_1) і існуючої (існуючого) (B_0) технології (об'єкт):

$$K_{\text{дод}} = B_1 - B_0, \quad (6.12)$$

Термін окупності додаткових капітальних вкладень, $T_{\text{окд}}$, років розраховують по формулі:

$$T_{\text{окд}} = \frac{B_i}{E}, \quad (6.13)$$

На підставі показників економічної ефективності модернізованого обладнання в порівнянні з існуючим, пропонуються конкретні заходи по впровадженню його в практику.

Таблиця 6.5 Розрахунок економічної ефективності та строку окупності встановлення даного обладнання на автомобілі ЗІЛ-130.

Показники	До модернізації	Після модернізації	Відхилення (+,-)
Обсяг робіт, ум. га	1 900,00	1 900,00	0
Продуктивність агрегату за 1 годину, ум. га	1,65	1,83	0,18
Трудомісткість на весь обсяг робіт, люд.-год.	1151,51	1038,25	-113,26
Кількість обслуговуючого персоналу,чол.:	1	1	0
Тарифна ставка, грн.ум.ет.га:	8	8	0
Оплата праці по тарифу - всього, грн.:	15 200,00	15 200,00	0
Витрати на оплату праці з нарахуваннями, грн.:	21 280,00	21 280,00	0
Норма витрат пального, кг/ум. га	24,2	17,8	-6,4
Потреба пального на весь обсяг робіт, кг/ум. га	45 980	33 820	-12160
Комплексна ціна пального, грн. / л.	5,5	5,5	0
Витрати на пальне - всього, грн.	252 890,00	186 010,00	-66880
Балансова вартість агрегату всього, грн.:	40 000,00	70 000,00	30000
Нормативне навантаження на рік, год.	1151,51	1038,25	-113,26
Норма амортизації, відсотки за квартал	10	10	0
Сума амортизації всього, грн. за рік	13 756,00	24 073,00	10317
Норма витрат на поточний ремонт, технічне обслуговування та зберігання, відсотки	12	12	0
Витрати на поточний ремонт, технічне обслуговування та зберігання всього, грн.	14 588,30	8 029,50	-6558,80
Всього прямих витрат, грн.	302 514,30	239 392,50	-63121,80
Загально виробничі витрати, грн.	159,22	126,00	-33,22
Всього витрат, грн.	302 673,52	239 518,50	-63155,02
Виробнича собівартість 1 ум. га, грн.	175,09	141,85	33,24
Економічний ефект, грн..		63 155,02	
Термін окупності, років		0,5	

Аналізуючи дану таблицю ми бачимо, що впровадження автомобіля з регульованим розподіленням ваги на рушії дасть змогу господарству зменшити собівартість 1 умовного гектару на 33,24 грн. і складе 141,85 грн. Загальний економічний ефект буде складати 63155,02 грн. Так як додаткові капітальні вкладення на модернізацію автомобіля та покупки агрегату становлять 70 000 грн., термін окупності складе 0,5 року.

ВИСНОВКИ

1. Використання техніки у фермерських господарствах визначає необхідність застосування декількох видів спільного використання машин, що доповнюють один одного. Найбільш доцільними при цьому є: міжфермерські малі підприємства, пункти прокату при районних асоціаціях селянських господарств, сусідська взаємодопомога.

2. Установлено, що спільне використання техніки дозволяє в 3,5 рази скоротити час виконання підготовчо-заклучних робіт в порівнянні з індивідуальним її використанням. При цьому частка часу основної роботи агрегатів збільшується в два рази.

3. В результаті апробації і впровадження запропонованих видів спільного використання комплексу машин в Одеському районі встановлено, що в умовах фермерських господарств сезонне завантаження техніки зростає в 1,5...2,0 рази, на пунктах прокату в 2,8...3,6 рази.

4. Проведений аналіз з охорони праці в господарствах Одеського району, розроблена інструкція з охорони праці при виконанні польових робіт та розрахований мінімальний радіус на передпосівній культивації.

5. Бізнес- план впровадження вантажних автомобілів з регульованим розподіленням ваги на рушії в ТОВ АФ «Дружба народів» показує що економічний ефект збільшується за рахунок збільшення продуктивності на 10,9%, зниження собівартості 1 ум.га на 33.24 грн, зменшення витрати палива на 26,4%. Строк окупності винаходу – 0,5 року.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дорошенко Л.В., Ніколаєнко Є.П. Вибір оптимального складу комплексу МТА // Аграрний вісник Причорномор'я : Зб. наук праць / Одеський ДАУ. – Одеса: ОДАУ – 2007. - № 40. С. 50 – 55.
2. Дорошенко Л.В. Підвищення ефективності використання сільськогосподарської техніки приватних формувань через машинно-технологічні станції // Зб. наук. Праць Вінницького ДАУ. – Вінниця, 2002. Вип. 12.
3. Дорошенко Л.В., Нікітін С.В., Яковенко А.М. Обґрунтування доцільності спільного використання техніки у фермерських господарствах // Аграрний вісник Причорномор'я: зб.наук.праць/ Одеський ДАУ. – Одеса, 2002. – Вип. 19.
4. Дорошенко Л.В., Особливості методики фото хронометричних спостережень за використанням МТА у фермерських господарствах // Аграрний вісник Причорномор'я: з.наук.праць. / Одеський ДАУ. – Одеса, 2002 . – Вип. 19.
5. Зіновчук В.В. Кооперативна ідея в сільському господарстві України і США.- К.: Логос, 1996.- 189с.
6. Сидорчук О.В. Системотехніка аграрного виробництва та інженерні аспекти його розвитку // Вісник Львівського державного аграрного ун-ту. Агроінженерні дослідження. – Львів, 2004. - №4.
7. Осадчук І.П., Сакун М.М., Осадчук П.І., Столярова Т.В. Охорона праці в галузях сільського господарства. Одеса: «Барбашин», 2007. – 478 с.
8. Патент України на корисну модель. № 28282. Петров Л.М., Яковенко А.М., Дорошенко Л.В. Мобільний транспортно – технологічний засіб “BULLDOG” від 10.12.2007. Бюл.№ 20

9. Саблук П.Т., та ін. Рекомендації по організації селянських (фермерських) господарств в Україні. – К., 1993.-Ч.1-2.- 356с.
- 10.Дорошенко Л.В., Яковенко А.М., Паралельний метод виконання польових робіт фермерських формувань // Аграрний вісник Причорномор'я: зб.наук.праць /Одеський ДАУ. _Одеса, 2004. – Вип. 12.
- 11.Anatoliy Yakovenko, Krzysztof Plizga. Оптимизация режимов работы машинно-тракторных агрегатов // Motoryzacja energetyki rolnictwa. Wydawnictwo Akademii Rolniczej w Lublinie, 2004. – Т.6.
- 12.Яковенко А.М., Топілін Г.Є., Дорошенко Л.В., Сокур Є.І. Основні принципи формування складу структури сучасних машинно – технологічних станцій // Аграрний вісник Причорномор'я: зб.наук.праць./Одеський ДСГІ, Одеса, 2001 – Вип. 4.
- 13.Яковенко А.М. Розвиток матеріально – технічної бази АПК // Вісник аграрних наук . – 2004. - №4.
- 14.Яковенко А.М., Дорошенко Л.В., Вовкодав Г.М., Павлішин П.М. Ефективність сусідської взаємодопомоги у використанні с.-г. техніки фермерських господарств // Вісник Харківського нац. Технічного університету с.г.: Зб. наук. праць / Харківський НТУСГ. – Харків: ХНТУСГ. – 2007. №59. – Т.2
- 15.Яковенко А.М. Теорія тракторів і автомобілів. Методичні вказівки до курсової роботи. ОДАУ, 2019., 36 с.
- 16.Яковенко А., Райчев В., Павлішин П. Доцільність застосування транспортних засобів з причіпними сільгоспмашинами на полях фермерських господарств // «Актуальні аспекти розвитку науки і освіти», збірник матеріалів п'ятої Міжнародної науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників та молодих науковців. ОДАУ, Одеса, 2025 р.