

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 першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Освітньої програми «Агроінженерія»
За спеціальністю 208 «Агроінженерія»

ОБҐРУНТУВАННЯ СТРУКТУРИ ТА СКЛАДУ МАШИННО-
ТРАКТОРНОГО ПАРКУ ВИРОБНИЧОГО ПІДРОЗДІЛУ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА ТА ПЛАНУВАННЯ
ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ З РОЗРОБКОЮ АГРЕГАТУ ДЛЯ
ТРАНСПОРТУВАННЯ НЕЗЕРНОВОЇ ЧАСТИНУ УРОЖАЮ

Науковий керівник: к.т.н., доцент

_____ Дмитро ДОМУЩІ

Рецензент:

_____ Керівник "ТММ-агро"

Михайл ТОДОРОВ

Виконав здобувач денної форми навчання

Степан ІВАНОВ

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

_____ **Степан ІВАНОВ**

ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет геодезії, землеустрою та агроінженерії
Кафедра Агроінженерії
Рівень вищої освіти – перший бакалаврський
Галузь знань – 20 Аграрні науки та продовольство
Спеціальність – 208 Агроінженерія
Освітня програма – Агроінженерія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри Агроінженерії

_____ Костянтин ДЯДЮРА

« ____ » _____ 2026 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ

Степану ІВАНОВУ
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

1. Тема кваліфікаційної роботи:

«Обґрунтування структури та складу машинно-тракторного парку виробничого підрозділу сільськогосподарського підприємства та планування його використання з розробкою агрегату для транспортування незернової частини урожаю»

науковий керівник кваліфікаційної роботи:

к.т.н., доцент Дмитро ДОМУЩІ

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

затверджені наказом ректора Одеського державного аграрного університету
№ 187 від « 05 » вересня 2025 р.

2. Строк подання здобувачем кваліфікаційної роботи : 12 липня 2026 року

3. Об'єкт дослідження: Технологічні процеси вирощування сільськогосподарських культур.

4. Предмет дослідження: Агрегати для транспортування незернової частини урожаю.

5.Перелік завдань, які потрібно розробити:

5.1.Теоретико-методичний розділ: 1.ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА АГРАРНОГО ПІДПРИЄМСТВА.

5.2. Дослідницько-аналітичний розділ: 2 ОБґРУНТУВАННЯ СТРУКТУРИ ТА СКЛАДУ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКУ ТА ПЛАНУВАННЯ ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ.

2.1Розробка технологічних карт. Складання річного плану механізованих робіт. 2.2Побудова графіків завантаження тракторів і сільськогосподарських машин. 2.3Розрахунок потреб в автомобілях. 2.4

Обґрунтування потреби в механізаторах і допоміжних робітниках. 2.5Аналіз показників використання машинно-тракторного парку. 2.6Планування технічного обслуговування машинно-тракторного парку. 2.7Визначення кількості технічних обслуговувань і ремонтів та календарних строків їх виконання.

5.3.Проектно-рекомендаційний розділ: 3 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ. РОЗРОБКА АГРЕГАТУ ДЛЯ ТРАНСПОРТУВАННЯ НЕЗЕРНОВОЇ ЧАСТИНУ УРОЖАЮ.

3.1 Аналіз технічних засобів для збирання незернової частини урожаю.

3.2 Призначення, будова, схема роботи і технічна характеристика стоговозу.

3.3 Розрахункове обґрунтування конструкторської розробки.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ.

5 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ КОНСТРУКТОРСЬКОЇ РОЗРОБКИ.

6. Орієнтовний перелік графічного та табличного матеріалу:

6.1.До теоретико-методичного розділу: Організаційно-економічна характеристика аграрного підприємства.

6.2. До дослідницько-аналітичного розділу: 1.Графіки завантаження тракторів, витрати палива і технічного обслуговування. 2.Графіки завантаження сільськогосподарських машин, механізаторів, допоміжних робітників, автомобілів, витрати та завезення палива.

6.3. До проектно-рекомендаційного розділу: 1.Складальне креслення конструкторської розробки. 2.Креслення деталей конструкторської розробки. 3.Технологічна схема роботи машинного агрегату. 4.Економічний ефект конструкторської розробки.

7. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи :

1.Річні фінансові звіти сільськогосподарського підприємства за останні три роки.

2.Структура МТП сільськогосподарського підприємства.

3. Структура сівозмін та технологічні карти вирощування с.-г. культур.

4. Технологічні комплекси машин на вирощування сільськогосподарських культур.

8. Перелік публікацій за напрямом досліджень

9. Дата видачі завдання: «8» вересня 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	Вересень 2025	0,25	
2.	Отримання завдання і складання змісту (плану) кваліфікаційної роботи	Вересень 2025	0,25	
3.	Складання календарного плану – графіку з підготовки кваліфікаційної роботи	Жовтень 2025	0,5	
4.	Написання першого (теоретико-методичного) розділу кваліфікаційної роботи	Листопад 2025	2,0	
5.	Вивчення матеріалів та типових технологічних процесів і технологій виробництва аграрної продукції	Грудень 2025	1,0	
6.	Написання другого (дослідницько-аналітичного) розділу кваліфікаційної роботи	Литий – березень 2026	2,0	
7.	Написання третього (проектно-розрахункового) розділу кваліфікаційної роботи	Квітень – травень 2026	3,0	
8.	Написання висновків, списку літератури	Травень 2026	0,5	
9.	Перевірка кваліфікаційної роботи науковим керівником	Червень 2026		
10.	Доопрацювання роботи після зауважень наукового керівника	Червень 2026	0,5	
11.	Підготовка до захисту: доповідь, ілюстративний матеріал	Липень 2026	0,5	
12.	Подання кваліфікаційної роботи на кафедру	12 липня 2026		
13.	Перевірка кваліфікаційної роботи на оригінальність	Липень 2026		
14.	Попередній захист на кафедрі	Липень 2026		
15.	Рецензування кваліфікаційної роботи	Липень 2026		
16.	Захист кваліфікаційної роботи	22-23 липня 2026	1,5	
	Загальна кількість		12	

Здобувач ОС «Бакалавр»

підпис

Степан ІВАНОВ

Науковий керівник

підпис

Дмитро ДОМУЩІ

Гарант ОП

підпис

Дмитро ДОМУЩІ

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота "Обґрунтування структури та складу машинно-тракторного парку виробничого підрозділу сільськогосподарського підприємства та планування його використання з розробкою агрегату для транспортування незернової частини урожаю" оформлений у виді пояснювальної записки обсягом 78 сторінок друкованого тексту і графічної частини, виконаної на шести листах.

Розрахунково-пояснювальна записка містить п'ять розділів:

У кваліфікаційній роботі проаналізована організаційно-економічна характеристика підприємства. Розроблені технологічні карти на вирощування та збирання сільськогосподарських культур. Обґрунтовано структуру та склад машинно-тракторного парку виробничого підрозділу сільськогосподарського підприємства з аналізом техніко-економічних показників його використання. Розроблено агрегат для транспортування незернової частини урожаю. Пропонуються заходи з охорони праці при використанні та обслуговуванні машинно-тракторних агрегатів. Розраховано економічний ефект конструкторської розробки.

Ключові слова: МАШИННО-ТРАКТОРНИЙ ПАРК, ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА, ПРОДУКТИВНІСТЬ, ПРАЦЕМІСТКІСТЬ, АГРЕГАТ, СТОГОВІЗ, НЕЗЕРНОВА ЧАСТИНА УРОЖАЮ.

					04.17-КР.006.0.000.ПЗ					
Змн	Лист	№ докум.	Підпис	Дат						
Розроб.	Іванов С.А.				РЕФЕРАТ					
Перевірив	Домішні Д.П.									
Н.Контр.	Умінський									
Затверд.	Дядюра К.О.									
					Літ.		Арк.		Акрушів	
							5		1	
					ОДАУ Агроінженерія					

З М І С Т

	ЗАВДАННЯ НА ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ.....	2
	РЕФЕРАТ.....	5
	ВСТУП.....	8
1	ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА.....	9
2	ОБГРУНТУВАННЯ СТРУКТУРИ ТА СКЛАДУ МАШИННО- ТРАКТОРНОГО ПАРКУ ТА ПЛАНУВАННЯ ЙОГО ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ.....	15
2.1	Розробка технологічних карт. Складання річного плану механізованих робіт.....	15
2.2	Побудова графіків завантаження тракторів і сільськогосподарських машин.....	19
2.3	Розрахунок потреб в автомобілях.....	21
2.4	Обґрунтування потреби в механізаторах і допоміжних робітниках.....	24
2.5	Аналіз показників використання машинно-тракторного парку.....	24
2.6	Планування технічного обслуговування машинно-тракторного парку.....	30
2.7	Визначення кількості технічних обслуговувань і ремонтів та календарних строків їх виконання.....	33
3	КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ. РОЗРОБКА АГРЕГАТУ ДЛЯ ТРАНСПОРТУВАННЯ НЕЗЕРНОВОЇ ЧАСТИНУ УРОЖАЮ.....	36
3.1	Аналіз технічних засобів для збирання незернової частини урожаю...	36
3.2	Призначення, будова, схема роботи і технічна характеристика стоговозу.....	39
3.3	Розрахункове обґрунтування конструкторської розробки.....	41

					04.17-КР.006.0.000.ПЗ			
Змн	Лист	№ докум.	Підпис	Дат				
Розроб.		Іванов С. А.			ЗМІСТ		Літ.	Арк.
Перевірив		Домішні Д. П.						Акрушів
Консульт.							6	2
Н.Контр.		Умінський					ОДАУ Агроінженерія	
Затверд.		Дядюра К. О.						

4	ОХОРОНА ПРАЦІ.....	45
5	РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ КОНСТРУКТОРСЬКОЇ РОЗРОБКИ.....	53
	ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	63
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ І ЛІТЕРАТУРИ.....	64
	ДОДАТКИ.....	67

ПЕРЕЛІК ГРАФІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ:

1. Графіки завантаження тракторів, витрати палива і технічного обслуговування.
2. Графіки завантаження сільськогосподарських машин, механізаторів, допоміжних робітників, автомобілів, витрати та завезення палива.
3. Складальне креслення конструкторської розробки.
4. Креслення деталей конструкторської розробки.
5. Технологічна схема роботи машинного агрегату.
6. Економічний ефект конструкторської розробки.

					14.17 – КР. 006.0. 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

ВСТУП

На сучасному етапі розвитку виробництва ключовою є проблема підвищення ефективності використання енергоносіїв. Всі технології сільськогосподарського виробництва оцінюють за економічними показниками (приведені витрати, рентабельність тощо) і затратами праці. Проте в сучасних умовах цього замало, оскільки ці показники мають істотні коливання і визначаються політикою ціноутворення. Тому технологічні процеси і комплекси машин оцінюють враховуючи енергетичні затрати на виробництво кожного виду сільськогосподарської продукції. Це дає змогу оцінювати технології як ті, що застосовуються, так і нові, а також і їх перспективність з погляду питомих енерговитрат на одиницю вирощуваної продукції.

Експлуатація тракторів, автомобілів і інших машин із двигунами внутрішнього згорання пов'язана з підвищеною витратою палива і мастильних матеріалів, яка залежить від багатьох причин. Найбільший вплив на витрату енергоносіїв роблять: правильне комплектування машинно-тракторних агрегатів, дотримання правил транспортування сільськогосподарської продукції, збереження і заправки машин паливом і мастильними матеріалами, технічний стан машин та обладнання, дотримання норм і правил експлуатації машинно-тракторного парку.

Для підвищення ефективності використання машинно-тракторного парку, зниження матеріально-енергетичних витрат і собівартості вирощуваної продукції необхідно застосовувати сучасні технічні засоби і планувати їх використання. Вирішення цієї мети є основним завданням кваліфікаційної роботи.

					о.ч.17-КР.006.0.000.ПЗ						
Змн	Лист	№ докум.	Підпис	Дат							
Розроб.		Іванов С. А.			ВСТУП			Літ.	Арк.	Акрушів	
Перевірив		Домішні Д.П.								8	1
Н.Контр.		Умінський									
Затверд.		Дядюра К.О.									
					ОДАУ Агроінженерія						

1 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА

Закрите акціонерне товариство (ЗАТ) "Продовольча компанія" (ПК) "Поділля" створене рішенням зборів засновників 06 жовтня 2004 року (Протокол №1 від 06.10.2004 року). Державну реєстрацію ЗАТ "ПК" "Поділля" проведено 11.10.2004 року (Свідectво про державну реєстрацію Серії АОО№160223 вдане Крижопільською районною державною адміністрацією). Товариство здійснює свою діяльність відповідно до чинного законодавства України та Статуту. Предметом діяльності ЗАТ "ПК" "Поділля" є вирощування зернових та технічних культур, оптова торгівля зерном, насінням та кормом для тварин: оптова торгівля квітами та іншими рослинами: виробництво готових кормів для тварин, що утворюються на фермах.

Юридична адреса товариства - 24600, вул. Куйбишева 74/А смт. Крижопіль. За зазначеним адресом знаходиться центральний офіс ЗАТ "ПК" "Поділля". З дня заснування товариства було створено дев'ять філій, які розташовані в Крижопільському, Ямпільському та Томашпільському районах, а саме: ФІЛІЯ – "Вербка" ЗАТ "ПК" "Поділля", ФІЛІЯ – "Городківське", ФІЛІЯ - "Заболотне", ФІЛІЯ - "Колос", ФІЛІЯ - "Крижопіль", ФІЛІЯ - "Прадовик", ФІЛІЯ - "Промінь", ФІЛІЯ - "УКРАЇНИ", ФІЛІЯ - "ЯЛАНЕЦЬ".

18.07.2005 року рішенням зборів засновників було створено філію "Вільшанка" ЗАТ "Продовольча компанія" "Поділля", яка знаходиться в с. Вільшанка. Крижопільського району. 22.01.2007 року. Створено філію "Клембівка", яка знаходиться в с. Клембівка Ямпільського району.

					14.17 – КР. 006.1. 000 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ОРГАНІЗАЦІЙНО- ЕКОНОМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРАТПК „ПОДІЛЛЯ”	Літ.	Арк.	Аркуші
Розробив		Іванова С А						
Перевірів		Ломвінці					9	7
Консульт.		Ломвінці				ОДАУ Агроінженерія		
Н. Контр.		Умінський						
Затверд.		Лядюра						

На даний час ЗАТ "Продовольча компанія" "Поділля" налічує 11 філій, загальна площа землекористування 45 543 га сільськогосподарських угідь, у виробничому процесі задіяно в середньому 3971 чоловік.

10.13.2007 року згідно договору оперативної оренди ЗТ "ПК" "Поділля" взяло в оренду майновий комплекс ВАТ "Крижопільського цукрозаводу" і здійснює діяльність по виробництву цукру, жому та мелясу.

Розмір підприємства та забезпеченість виробничими ресурсами характеризуються основними показниками, які приведені нижче.

Аналізуючи показниками слід відмітити, що площа сільськогосподарських угідь і рілля на протязі досліджених 2022-2024 років в середньому складає – 45805 га і 45725 га, відповідно. Середньорічна вартість основних виробничих засобів збільшилась в 1,28 рази і на кінець 2024 року склала 67310 тис. грн.

Чисельність середньорічних робітників за досліджуємий період зменшилась на 678 працівників і складає в 2024 році 2957 робітників, тобто в господарстві відбувається відтік робочої сили.

Спеціалізація господарства визначається по структурі чистого доходу (виручки) від реалізації сільськогосподарської продукції.

Аналізуючи данні таблиці видно, що господарство спеціалізується в зерновому та м'ясо - молочному напрямку. Вирощування зернових культур – є основним напрямком виробництва, так як його об'єм складає в середньому 87,59 % від загального обсягу виробництва. Виручка від реалізації продукції за досліджувані роки збільшується – з невеликим збільшенням в 2023 році – до 261546 тис. грн. і суттєвим підвищенням в 2024 році – 541996 тис. грн.,

Досягнутий рівень ефективності виробничо-господарської діяльності підприємства характеризується показниками використання сільськогосподарських земель, виробничих фондів, трудових ресурсів, а так само рентабельності виробництва.

Основні результати діяльності та ефективність виробництва за досліджуємий період представлені далі.

					14.17 – КР. 006.1. 000 ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В середньому за досліджуємий період чистий дохід і валовий прибуток склали 404924 тис. грн. і 102800 тис. грн., відповідно. Так в порівнянні з 2022 роком валовий прибуток і чистий дохід дуже суттєво збільшили свої значення на 307194 тис. грн. і 115282 тис. грн., відповідно. в т. ч. на 100 га с.-г. угідь – на 643,1 тис. грн. і на 245,3 тис. грн.. Рівень рентабельності виробництва теж має таку тенденцію – так в 2024 році він склав 65,3% – в середньому за досліджуємий період він складає 23,5 %. Це вказує на високий рівень ефективності сільськогосподарського виробництва в ПрАТПК „Поділля”.

Один із шляхів подальшого підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва – впровадження в виробництво сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур з розробкою плану використання машинно-тракторного парку на основних виробничих процесах вирощування і збирання сільськогосподарських культур з удосконалення техніки машинно-тракторного парку. Серед заходів направлених на підвищення рентабельності виробництва продукції важливим може бути зниження виробничих витрат, особливо витрат на експлуатацію і технологічне обслуговування техніки машинно-тракторного парку. Це забезпечить зниження собівартості механізованих робіт при вирощуванні сільськогосподарських культур та дозволить суттєво зменшити витрати на виробництво продукції.

					14.17 – КР. 006.1. 000 ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 ОБГРУНТУВАННЯ СТРУКТУРИ ТА СКЛАДУ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКУ ТА ПЛАНУВАННЯ ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ

Ціль цього розділу – проектування структури та складу машинно-тракторного парку виробничого підрозділу рослинництва та розробка плану його використання.

Всі проектні рішення приймаються з урахуванням конкретних виробничих умов, нових форм господарювання, сучасних технологій, технічних засобів і організаційних форм їх використання [1,3,7,8,9,11,17,18,19].

Задачею даного розділу входить наступне:

- розробити перспективні технологічні карти вирощування та збирання сільськогосподарських культур і визначити об'єм механізованих робіт;
- сформувані склад і структуру машинно-тракторного парку виробничого підрозділу і розробити план його використання;
- розрахувати показники використання техніки сформованого МТП.

Склад техніки МТП може бути визначено традиційним методами - шляхом побудови графіків використання техніки (вручну), а також за допомогою ЕВМ.

Обґрунтування структури і складу техніки МТП і планування її використання традиційними методами виконується у такій послідовності [5]:

- уточнюють показники природно-виробничих умов використання машин у даному господарстві;
- підбирають основні типи тракторів та обґрунтовують їх використання в технологічних процесах;
- розробляються технологічні карти вирощування та збирання сільськогосподарських культур;

					<i>04.17 – КР. 006. 2. 000 ПЗ</i>			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Іванов С.А.			Обґрунтування структури та складу МТП та планування його використання	Літ.	Арк.	Аркуші
Перевірів		Домвші Д.П.					15	21
Н. Контр.		Умінський				ОДАУ ФГЗА		
Затверд.		Дядюра К.О.						

- на основі технологічних карт складається річний план механізованих робіт;
- на основі річного плану механізованих робіт будують графіки завантаження тракторів (по маркам) та визначається потреба у них. Для досягнення повного і рівномірного завантаження тракторів на протязі запланованого періоду робиться коректування графіка і річного плану механізованих робіт;
- згідно з річним планом механізованих робіт будують графік завантаження сільськогосподарських машин та визначається потреба у них;
- складається план вантажоперевезень і будують графік потреби у транспортних засобах (автомобілях);
- будують графік потреби в механізаторах і допоміжних робітниках.

2.1 Розробка технологічних карт. Складання річного плану механізованих робіт

Перелік операцій в технологічних картах (додатки А,Б,В,Д,Ж,К) (графік 1) приводиться в технологічній послідовності їх виконання (операції: підготовки ґрунту під сівбу, сівби або садіння, догляду за посівами та збирання урожаю). В цій же графі вказуються розмірності технологічних операцій (га, т, ткм). Фізичний об'єм робіт (графік 2) вказується за плановим об'ємом робіт і кратністю їх виконання (боронування в два сліди, культивація у двох напрямках та ін..) [5,15,19,22].

Об'єм тракторних робіт в умовних гектарах (графік 3) визначається після заповнення графік 13, діленням фізичного об'єму робіт (графік 2) на годинну продуктивність агрегату (графік 13) і множенням одержаного результату на годинну еталонну виробітку трактору [15,19,23]. Агротехнічні строки виконання робіт (графік 4 і 5) приймаються на основі даних агротехніки і досвіду передових господарств.

Варто врахувати, що технологічні операції вирощування сільськогосподарських культур необхідно виконувати в визначеному агротехнічному взаємозв'язку. Наприклад, внесення гною і його зашпак

					04. 17 – КР . 006 .2. 000. ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

проводиться в один і той же час (з метою зменшення втрат поживних речовин).

Машинно-тракторні агрегати рекомендується складати складаючи на базі тракторів господарства (графи 8 і 9). Кількість машин в агрегаті (графа 10) може бути прийнята на основі рекомендацій, викладених в збірниках збірниках операційних технологій [15,17] та інших збірниках норм виробітки [23] довідникової і навчальної літератури [6,12,18] або визначено розрахунковим шляхом. Було використано також досвід даного господарства по комплектуванню агрегатів.

Кількість механізаторів і допоміжних робітників, що обслуговують агрегат (графи 11,12) визначається в залежності від його складу, прийнятої технологічної схеми роботи і рекомендацій заводів – виробників машин.

Годинна продуктивність агрегату W_{Γ} , га, т, ткм (графа 13) визначаємо за

формулою:

$$W_{\Gamma} = \frac{W_{3M}}{T_{3M}}, \quad (2.1)$$

де W_{3M} – змінна продуктивність агрегату, га, т, ткм;

T_{3M} - тривалість зміни, год.

Змінна продуктивність агрегату приймається з наявних збірників норм виробітку [15,18,19,22,23] або визначається розрахунковим шляхом. Можна скористатися також діючими в господарстві нормами виробітки, витрат палива на механізовані роботи.

Наприклад, для оранки під озиму пшеницю агрегатом Т-150-05 + ПЛН-5-35 при змінній продуктивності - $W_{3M} = 11,2$ га і чотирнадцяти часовій робочій добі, годинна продуктивність дорівнює:

$$W_{\Gamma} = \frac{11,2}{7} = 1,6 \text{ га / год.}$$

Існують норми виробітку розраховані на 7-годинну зміну, а на роботах з шкідливими умовами праці (опилювання, обприскування с.- г. культур і т. п.) – 6-ти годинну зміну.

Кількість годин роботи агрегату за добу $T_{\text{доб.}, \text{дб}}$ [14] визначаємо

					04. 17 – КР . 006 .2. 000. ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

за формулою:
$$T_{\text{доб}} = T_{\text{зм}} \cdot K_{\text{зм}}, \quad (2.2)$$

де $K_{\text{зм}}$ – коефіцієнт змінності.

Роботи можна виконувати на протязі зміни (7 год.), полутора змін (10,5 год.), двох (14 год.) і навіть трьох змін (21 год.) при достатній кількості механізаторів.

Наприклад, при $K_{\text{зм}} = 2$ кількість годин роботи буде, відповідно, дорівнювати:

$$T_{\text{доб}} = 7 \cdot 2 = 14 \text{ год.}$$

В напружені періоди роботи, відповідно до діючого законодавства, тривалість зміни допускаються установлювати до 10 годин.

Добова продуктивність агрегату на оранці $W_{\text{доб}}$, га, т, ткм (графа 15) визначаємо за формулою:
$$W_{\text{доб}} = W_{\text{год}} \cdot T_{\text{доб}} \quad (2.3)$$

Тоді
$$W_{\text{доб}} = 1,6 \cdot 14 = 22,4 \text{ га.}$$

Необхідну кількість агрегатів $n_{\text{агр}}$, од. визначаємо за формулою:

$$n_{\text{агр}} = \frac{U}{W_{\text{г}} T_{\text{доб}} D_{\text{р}}}, \quad (2.4)$$

де U – об'єм робіт в фізичному обчисленні, га, т, ткм;

$D_{\text{р}}$ – кількість днів роботи агрегату, дні.

Тоді на оранці
$$n_{\text{агр}} = \frac{250}{1,6 \cdot 14 \cdot 20} = 0,56 \approx 1 \text{ агрегат.}$$

Приймаємо один агрегат Т -150-05 +ПЛН –5-35.

Витрати палива на одиницю роботи (графа 17) приймаються по довідникам [15,19,22,23], а а при при необхідності – по нормам витрати палива, діючими в господарстві.

Затрати праці на одиниці роботи H , люд. год./га (графа 19) визначаємо за формулою:
$$H = \frac{n_{\text{мех}} + n_{\text{доп}}}{W_{\text{год}}}, \quad (2.5)$$

де $n_{\text{мех}}$ - кількість механізаторів, обслуговуючих агрегат, осіб;

$n_{\text{доп}}$ - кількість допоміжних робочих, обслуговуючих агрегат, осіб.

					04. 17 – КР . 006 .2. 000. ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тоді для агрегату на оранці

$$H = \frac{1+0}{1,6} = 0,625 \text{ люд} \cdot \text{год} / \text{га}.$$

Витрати палива і затрати праці на весь обсяг робіт (графи 18 і 20) визначаємо множенням питомих показників (графи 17 і 19) на фізичний об'єм робіт (графа 2).

В кінці кожної технологічної карти підбиваємо підсумки граф 3,18 і 20. Після розробки технологічних карт розпочинаємо до упорядкування річного плану механізованих робіт (додаток Л). Річний план складається по такої ж формі, як і технологічні карти. Всі операції по вирощуванню та збиранню сільськогосподарських культур зводяться в річний план і розташовуються в хронологічній послідовності календарних строків їх виконання. Однакові технологічні операції, які виконуються однаковими агрегатами для декількох культур, які виконуються в один і той же час, належить об'єднувати. Технологічні операції річного плану механізованих робіт мають наскрізну нумерацію.

2.2 Побудова графіків завантаження тракторів і сільськогосподарських машин

Графіки завантаження тракторів будується на основі річного плану механізованих робіт. Цей графік будується в прямокутних координатах окремо для кожного трактора окремої марки або для кожної марки тракторів, включених в технологічні карти. Для цього по осі абсцис відкладається час в днях календарного року, а по осі ординат – кількість тракторів, тривалість роботи. Для кожної сільськогосподарської роботи в осях координат будуємо прямокутник, сторони якого по осі ординат пропорційні тривалості робочого дня в годинах, а по осі абсцис – числу календарних днів виконання роботи (аркуш 2 графічної частини). На графіку утворюється прямокутник, що відображає окрему технологічну операцію, позначену її порядковим номером, відповідно річному плану механізованих робіт. Величина площі кожного прямокутника, в прийнятому масштабі, відображає кількість годин роботи або трактора - днів, необхідних

					04. 17 – КР . 006 .2. 000. ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

для виконання об'єму робіт по даній технологічній операції в установлений агротехнічний термін.

При плануванні використання машино-тракторного парку необхідно прагнути до більш повного і рівномірного завантаження всіх марок тракторів протягом року. Це досягається коригуванням графіку завантаження тракторів і річного плану механізованих робіт. Коригування (“зрізання піків”) виконують наступними методами:

а) збільшенням кількості годин роботи тракторів на добу за рахунок введення двох або трьох змін в напружений період, якщо це впливає на якість роботи ;

б) перерозподілом робіт між тракторами різних марок і іншими енергетичними засобами (автомобілями, самохідними машинами);

в) зміною часу виконання технологічної операції у межах агротехнічного строку або деякої зміни строку виконання робіт, які технологічно не пов'язанні з іншими роботами .

Результати коригування графіків завантаження тракторів відображаються в річному плані механізованих робіт і технологічних картах.

По напруженому періоду графіків завантаження тракторів визначається експлуатаційна кількість тракторів.

Облікова (інвентарна) кількість тракторів $n_{инв}$, од. в господарстві повинна бути визначена з врахуванням коефіцієнту технічної готовності за формулою:

$$n_{инв} = n_e \cdot K_{ТГ} \quad , \quad (2.6)$$

де n_e - експлуатаційна кількість тракторів, од. ;

$K_{ТГ}$ - коефіцієнт технічної готовності.

Коефіцієнт технічної готовності приймають рівним $0,85 \div 0,90$.

Тоді: $n_{инв} = 7 \cdot 0,9 = 6,3$. Приймаємо сім тракторів.

Після обґрунтування кількості потрібних господарству тракторів визначаємо склад парку сільськогосподарських машин та знарядь.

					04. 17 – КР . 006 .2. 000. ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Найбільш зручно це робити по графіку завантаження сільськогосподарських машин (аркуш 3 графічної частини), який будується у відповідності до річного плану механізованих робіт. В графі “Найменування машин” приводиться перелік машин по їх видам (плуги, борони, культиватори, сіялки і т. п.). Вказуються також марки машин і календарні строки їх використання. Завантаження машин умовно позначається лінією, довжина якої в масштабі рівна кількості днів роботи.

Необхідна кількість сільськогосподарських машин приймається по їх максимальній потребі протягом планованого періоду. На графіку також відзначаємо планований час постановки сільськогосподарських машин на після сезонне технічне обслуговування та поточний ремонт.

2.3 Розрахунок потреб в автомобілях

Потреба господарства в вантажних автомобілях визначається на основі річного плану механізованих робіт. Вихідні данні і результати розрахунку заносимо у таблицю 2.1.

Кількість автомобілів $n_{авт}$, од, потрібних для виконання заданого об’єму вантажоперевезень в установленний агротехнічний строк, визначаємо

за формулою:

$$n_{авт} = \frac{U_{доб}}{W_{доб}}, \quad (2.7)$$

де $U_{доб}$ - добовий вантажообіг, ткм;

$W_{доб}$ - добова продуктивність автомобіля, ткм .

Як приклад, для транспортування зерна пшениці робимо розрахунки:

$$n_{авт} = \frac{335,6}{101,8} = 3,3 \text{ од.}$$

Приймаємо 4 автомобіля ГАЗ –53А.

Добова продуктивність автомобіля $W_{доб}$ ткм/добу визначаємо за формулою:

					04. 17 – КР . 006 .2. 000. ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$W_{доб} = \frac{T_{доб} \cdot Q_{ц} \cdot L}{t_{ц}}, \quad (2.8)$$

де $T_{доб}$ – тривалість роботи за добу, год.;

$t_{ц}$ – час циклу (рейсу), год.;

Таблиця 2.1 План вантажоперевезень автомобільним транспортом

Найменування вантажу, який транспортується	Строки перевезення, дні		Кількість робочих днів, дні	Об'єм перевезень, тон	Відстань перевезень, км	Вантажообіг, ткм		Марки автомобіля	Добова продуктивність автомобіля, ткм	Необхідна кількість автомобілів, од.
	Початок	Кінець				Загальний	Добовий			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Насіння кукурудзи	01.05	16.05	17	11,0	3,0	32,8	1,9	ГАЗ-53А	160,3	1
Насіння сої	08.05	16.05	9	12,0	3,0	36,0	4,0	ГАЗ-53А	320,6	1
Вода	18.05	22.05	5	108,0	5,0	540,0	108,0	ГАЗ-53А	201,6	1
Мінеральні добрива	20.06	30.06	11	18,7	2,6	48,7	4,4	ГАЗ-53А	320,6	1
Сінажна маса	01.07	07.07	8	587,0	3,0	1755,0	219,4	ГАЗ-53А	320,6	1
Аміачна вода	07.07	12.07	6	108,0	5,0	740,0	90,0	ГАЗ-53А	201,6	1
Зерно пшениці	20.07	06.08	18	1208	5,0	6040,0	335,6	ГАЗ-53А	101,8	4
Аміачна вода	08.08	15.08	8	288,0	5,0	1440,0	108,0	ГАЗ-53А	201,6	1
Силос	20.08	31.08	12	7480	4,6	34400,0	2867,0	ГАЗ-53А	168,6	17
Насіння озимих	26.08	31.08	6	30,6	2,7	241,6	40,3	ГАЗ-53А	101,8	1
Зерно сої	20.09	30.09	11	606,0	4,0	2424,0	220,4	ГАЗ-53	974,0	2
Зерно кукурудзи	20.09	10.10	20	1620	4,0	6480,0	324,0	ГАЗ-53	50,2	6
Маса стеблова	20.09	10.10	20	1080	3,0	3240,0	162,0	ГАЗ-53	42,3	4

$Q_{ц}$ – кількість перевозимого вантажу за один цикл, тон;

L – відстань перевезення, км .

Час циклу $t_{ц}$, год. визначаємо за формулою:

$$t_{ц} = t_{зав} + t_p + t_{оф} + t_{раз} + t_{хх}, \quad (2.9)$$

де $t_{зав}$, t_p , $t_{оф}$, $t_{раз}$, $t_{хх}$, – затрати часу, відповідно, на навантаження, рух з вантажем , оформлення документів, розвантаження і холостий хід. Дані по затратам часу беремо з літератури [15,19,22] або з довідника [23].

Час завантаження $t_{зав}$, год. для незалежного транспорту (наприклад, навантаження добрив) визначаємо за формулою:

$$t_{зав} = t'_{зав} \cdot g_H \cdot \gamma_B, \quad (2.10)$$

де $t'_{зав}$ – норматив часу на навантаження однієї тонни вантажу, год. [24];

g_H - вантажопідіймальність номінальна, т ;

γ_B – коефіцієнт використання вантажопідіймальності - ($\gamma_2 = 0,7 \div 1,0$).

Для залежного транспорту (наприклад, навантаження силосної маси при русі комбайна) час завантаження $t_{зав}$, год. визначаємо за формулою:

$$t_{зав} = \frac{10 \cdot g_H \cdot \gamma_2}{V_p \cdot B_p \cdot Y_K}, \quad (2.11)$$

де V_p – швидкість руху комбайна, км /год.;

B_p - робоча ширина захвату комбайна, м ;

Y_K - урожайність убираємої культури, т /га ;

Час руху автомобіля t_p , год. з вантажем і без вантажу $t_{хх}$, год.

визначаємо за формулою: $t_p = t_{хх} = L / V_t$, (2.12)

де V_t – середня технічна швидкість руху автомобіля, км /год.

При русі по ґрунтовим польовим дорогам $V_t = 12 \div 18$ км /год., і

асфальтним дорогам $V_t = 35 \div 40$ км /год. Тоді, $t_p = t_{хх} = \frac{4}{30} = 0,13 \text{ год.}$

					04. 17 – КР . 006 .2. 000. ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Час на оформлення документів, зважування, технічне обслуговування автомобіля $t_{\text{оф}}$, год. в розрахунку на один цикл (приймається по нормативам [24] або на основі хронологічних спостережень).

Час розвантаження автомобіля $t_{\text{разв}}$, год. визначаємо за формулою:

$$t_{\text{розв}} = t'_{\text{розв}} \cdot g_n \cdot \gamma_g, \quad (2.13)$$

де $t'_{\text{розв}}$ – норматив часу на розвантаженні одної тонни вантажу, год. [24].

При самостійному розвантаженні з врахуванням часу під'їзду і від'їзду автомобіля $t_{\text{розв}} = 0,017 \div 0,033$ год./т, а при розвантаженні скребком або сіткою

$t_{\text{розв}} = 0,033 \div 0,050$ год./т. Тоді, $t_{\text{розв}} = 0,033 \cdot 5 \cdot 0,7 = 0,12$ год.

Тоді: $t_{\text{ц}} = 0,96 + 0,14 + 0,4 + 0,12 + 0,14 = 1,76$ год.; $W_{\text{доб}} = \frac{10 \cdot 5 \cdot 4}{1,76} = 101,8 \text{ т.км}$

На основі розрахунків пояснювальної записки будується графік використання автомобілів (аркуш 3 графічної частини). По осі абсцис відкладаємо строки перевезення, а по осі ординат – кількість автомобілів. Кількість автомобілів, яке необхідно мати в господарстві постійно, дорівнює, приблизно, половині загальної потреби в автомобілях в піковий період. Другу частину автомобілів доцільно залучати зі сторони.

2.4 Обґрунтування потреби в механізаторах та допоміжних робітниках

Потреба в механізаторах та допоміжних робітниках для вирощування та збирання сільськогосподарських культур визначаємо за допомогою графіку завантаження робітників. Графік будуємо так: по осі абсцис відкладаємо дні календарного року, а по осі ординат – кількість механізаторів (допоміжних робітників), зайнятих щоденно на сільськогосподарських роботах. Будову виконуємо по даним технологічних карт. Якщо строки робіт співпадають, то кількість робітників, зайнятих на них, відкладаємо наростанням. За графіками визначають потребу в механізаторах та допоміжних робітниках. Пікова потреба становить 22 механізатора.

					04. 17 – КР . 006 .2. 000. ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.5 Аналіз показників використання машинно-тракторного парку

Технічно-економічна оцінка використання машинно-тракторного парку визначається по ряду показників рівня технічної оснащеності і показників використання МТП. Для розрахунку техніко-економічних показників складаємо таблицю 2.2.

Далі підраховуємо середні показники по маркам тракторів і по проекту.

1) Тракторо-забезпеченість E_N , ум.ет га/1000 га – кількість еталонних тракторів на 1000 га ріллі визначаємо за формулою:

$$E_N = \frac{\sum_{i=1}^m n_i \lambda_{y.e.m.}}{F_x}, \quad (2.14)$$

де n_i – число фізичних тракторів i – ої марки, од.;

$\lambda_{ум.ет.тр.}$ – коефіцієнт переведення фізичних тракторів i - ої марки в еталонні;

F_x – площа ріллі підрозділу, га;

m – кількість марок тракторів, які використовуються, кількість.

$$E_N = \frac{1000 \cdot (3 \cdot 1,65 + 1,65 + 2 \cdot 0,7)}{1325} = 6,1_{ум.ет.тр./1000га},$$

2) Енергоозбросність E_M , кВт/мех. - кількість кВт ефективної потужності тракторів і самохідних машин на одного механізатора

визначаємо за формулою: $E_M = \frac{\sum N_{ei}}{\sum n_{mi}}, \quad (2.15)$

де N_{ei} – потужність двигуна i - ої марки трактора, кВт;

$\sum n_{mi}$ - кількість механізаторів, осіб.

$$E_M = \frac{603}{12} = 50,25 \text{ кВт/механізатора}$$

3) Середня потужність фізичного трактору $N_{тр}^{cp}$, кВт/трактор – відношення сумарної ефективної потужності тракторів до їх кількості визначаємо за

формулою: $N_{mp}^{cp} = \frac{\sum N_{ei}}{\sum n_{mpi}}, \quad (2.16)$

					04. 17 – КР . 006 .2. 000. ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $n_{тр}$ - кількість тракторів підрозділу, од.

$$N_{тр}^{cp} = \frac{603}{6} = 100,5 \text{ кВт} / \text{трактор}$$

Таблиця 2.2 Техніко-економічні показники роботи тракторів

Марка трактору	Потужність, кВт	Коефіцієнт переводу в ум .ет. трактор	Відпрацьовано машинно-днів	Відпрацьовано машинно-змін	Річний Наробіток, ум. ет .га	Витрата палива, кг
T-150-05	110	1,65	85,0	140,0	2703,65	20965,22
ХТЗ-181	125	1,65	80,0	130,5	698,70	7720,30
ХТЗ-181	125	1,65	71,0	90,5	505,00	4918,58
ХТЗ-181	125	1,65	40,0	75,5	558,45	5011,34
МТЗ-80	59	0,70	68,0	115,0	279,70	4987,20
МТЗ-80	59	0,70	46,0	92,0	221,90	2654,84
Всього	603		390,0	643,5	4963,40	46257,48

4) Машинозабезпеченість, або оснащеність тракторів сільськогосподарськими машинами, M_B , грн./грн. - відношення балансової вартості сільськогосподарських машин до балансової вартості тракторів

визначаємо за формулою:
$$M_B = \frac{B_{с.г.м.}}{B_{тр}}, \quad (2.17)$$

де $B_{сгм}$ - балансова вартість сільськогосподарських машин, грн..;

$B_{тр}$ - балансова вартість тракторів, грн.

5)Річне напрацювання на фізичний трактор $W_{р.ф.}$, ум.ет.га/ фіз. трактор

визначаємо за формулою:
$$W_{рф} = \frac{\sum \Omega_i}{n_{трф}}, \quad (2.18)$$

де $\sum \Omega_i$ - сумарний річний об'єм по марці тракторів, ум.ет.га ;

$n_{трф}$ - кількість фізичних тракторів даної марки , од..

Далі розрахунки робимо, як приклад, для тракторів ХТЗ-181:

$$W_{рф} = \frac{698,7 + 505,0 + 558,45}{3} = 587,4 \text{ ум.ет.га / трактор}$$

6) Річне напрацювання на еталонний трактор $W_{р.е.}$ ум.ет.га/ум.ет.тр:

$$W_{ре} = \frac{\sum \Omega_i}{n_{ум.ет.тр}}, \quad (2.19)$$

де $\sum \Omega_i$ - сумарний річний об'єм робіт по підрозділу , ум.ет.га ;

$n_{ум.ет.тр}$ - кількість умовних еталонних тракторів, од..

$$W_{ре} = \frac{1762,15}{3,3} = 534,0 \text{ ум.ет.га / ум.ет.трактор},$$

7) Змінне напрацювання за семигодинну зміну $W_{зм.}$ ум.ет.га/зм - відношення річного напрацювання до відпрацьованого числа тракторо – змін визначаємо за формулою:

$$W_{зм} = \frac{\sum \Omega_i}{\sum C_{трзм}}, \quad (2.20)$$

де $\sum \Omega_i$ - річний наробіток, ум.ет.га;

$C_{тр.см}$ - число тракторо – змін, кількість.

					04. 17 – КР . 006 .2. 000. ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$W_{зм} = \frac{1762,15}{130,5 + 90,5 + 79,5} = 5,9 \text{ ум.ет.га / зміну},$$

8) Коефіцієнт змінності $\alpha_{зм}$ – відношення кількості відпрацьованих машино-змін до кількості відпрацьованих машино-днів за рік визначаємо за формулою:

$$\alpha_{зм} = \frac{\sum C_{ТРЗМ}}{\sum D_p}, \quad (2.21)$$

де $\sum D_p$ - число машино-змін, кількість.

$$\alpha_{зм} = \frac{130,5 + 90,5 + 75,5}{80 + 71 + 40} = 1,55$$

9) Витрата палива на один умовний еталонний гектар $q_{ум.ет.га}$, кг/ум.ет.га - відношення сумарної витрати палива на виконання механізованих робіт до річного об'єму механізованих робіт визначаємо за формулою:

$$q_{ум.ет.га} = \frac{\sum Q_{\Pi}}{\sum Q_{i.ум.ет.га}}, \quad (2.22)$$

де Q_{Π} - сумарна витрата палива, кг.

$$q_{ум.ет.га} = \frac{7720,3 + 4918,58 + 5011,34}{1762,15} = 10,0 \text{ кг / ум.ет.га},$$

Коефіцієнт використання парку α_B - відношення відпрацьованих машино-днів до числа інвентарних машинно-днів визначаємо за формулою:

$$\alpha_B = \frac{\sum D_p}{\sum D_{инв}}, \quad (2.23)$$

де $\sum D_{инв}$ – число інвентарних машино-днів, дні.

Кількість відпрацьованих машино-днів знаходимо за графіком завантаження тракторів.

$$\alpha_B = \frac{390}{6 \cdot 160} = 0,41.$$

					04. 17 – КР . 006 .2. 000. ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.3 Технічно-економічні показники використання машинно-тракторного парку

Марка трактору	E_N ум.ет.тр./1000 га	E_M кВт /механізатора	$N_{ф\ tr}$ кВт /трактор	$W_{p\ ф}$ ум.ет.га /за рік	$W_{p\ e}$ ум.ет.га /ум.ет.тр	$W_{зм.}$ ум.ет.га /зміну	α_{cm}	$Q_{ум.ет.га}$ кг/ум.ет.га
T-150-05	-	-	-	2703,75	1638,6	19,3	1,6	7,8
ХТЗ-181	-	-	-	587,40	534,0	5,9	1,6	10,0
МТЗ-80	-	-	-	248,80	355,4	2,4	1,8	15,4
Всього по парку	6,1	50,25	100,5	1180,00	842,7	9,2	1,7	11,1

Аналіз таблиці 2.3 вказує, що тракторозабезпеченість складає 6,1 умовних еталонних трактора на 1000 га посівних площ, на одного механізатора приходить 50,25 кВт ефективної потужності тракторів. Коефіцієнт змінності дорівнює - 1,7, тобто МТП працює в дві зміни. Найбільше річне напрацювання в умовних еталонних гектарах на фізичний та умовний еталонний трактор має трактор гусеничний трактор Т-150-05.

Найбільш високу витрату палива на умовний еталонний гектар має трактор МТЗ-80, саму низьку – трактор Т-150-05. В середньому витрата палива становить 11,0 кг/ум.ет.га. Склад машинно-тракторного парку дозволяє виконати запланований об'єм сільськогосподарських робіт в оптимальний агротехнічний термін при мінімальних затратах виробничих ресурсів.

2.6 Планування технічного обслуговування МТП

2.6.1. Визначення потреби в паливі та мастильних матеріалах

Потреба в дизельному паливі визначається по декадам місяців на основі

					04. 17 – КР . 006 .2. 000. ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

річного плану механізованих робіт .

Дані, які характеризують подекадні витрати палива по маркам машин, заносимо в таблицю 2.4.

Таблиця 2.4 Витрата палива по маркам машин

Календарні терміни	Витрати пального по маркам машин, кг							
	ГАЗ-53А	МТЗ – 80 №1	МТЗ – 80 №2	ХТЗ-181	Дон - 1200	КСКУ-6	КСК-100	Т-150-05
Липень I	320,0	-		-	-	-	1430,0	259,5
	56,7	-	-	-	761,04	-	-	432,4
	27,7	1288,5	-	986,04	3140,98	-	-	797,28
Всього	404,4	1288,5	-	986,04	3902,20	-	1430,0	1486,1
Серпень I	32,3	644,3	-	806,76	-	-	-	350,3
	24,6	325,51	52,1	1883,75	-	-	-	-
	5196,2	266,41	364,7	1541,25	-	-	2057,0	-
Всього	5253,4	1236,2	416,8	4231,76	-	-	2057,0	350,3
Вересень I	-	-	296,5	3925,40	-	-	-	-
	-	-	269,6	3568,50	-	-	-	-
	6472,1	-	-	-	2100,80	2973,96	-	-
Всього	6472,1	-	566,1	7493,90	2100,80	2973,96	-	-
Жовтень I	4070,3	354,9	124,6	971,50	-	2433,24	-	-
	-	298,8	103,8	1674,30	-	-	-	-
	-	-	-	1902,50	-	-	-	-
Всього	4072,3	650,7	228,4	4548,30	-	2433,24	-	-
Березень I	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	45,3
Всього	-	-	-	-	-	-	-	45,3
Квітень I	-	-	-	-	-	-	-	603,6
	-	-	-	-	-	-	-	669,7
	-	-	-	1972,80	-	-	-	610,2
Всього	-	-	-	1972,80	-	-	-	1973,5
Травень I	4,9	962,7	-	577,44	-	-	-	424,6
	73,3	525,1	-	-	-	-	-	471,1
	45,4	324,0	-	-	-	-	-	364,7
Всього	123,6	1811,8	-	577,44	-	-	-	1260,2
Червень I	-	-	-	577,44	-	-	-	348,2
	-	-	-	-	-	-	-	1332
	28,1	-	-	577,44	-	-	-	691,9
Всього	28,1	-	-	1154,88	-	-	-	2371,1
Разом за рік	16353,6	4987,2	1211,3	20965,20	6002,82	5407,2	3487,0	7720,3

Добові витрати палива визначається за формулою:

$$Q_{доб} = \frac{Q_{дек}}{Q_{дек}} \quad (2.24)$$

де $Q_{дек}$ – декадна витрата палива, кг;

$T_{дек}$ – тривалість декади, днів.

					04. 17 – КР . 006 .2. 000. ПЗ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

За липень $Q_{доб} = \frac{10144.61}{10} = 1014.46 \text{ кг} / \text{добу}.$

Витрата змащувальних матеріалів і пускового бензину приймаються в відсотковому відношенні від кількості витраченого дизельного палива. Норми витрати бензину на роботу автомобілів вибирають із довідників [15, 19, 22].

Дані, які характеризують витрату палива і змащувальних матеріалів по видам, приводяться в таблиці 2.5.

За даними таблиці 2.5 будується графік витрати і надходження палива по планованому періоду. Кожний завіз палива повинен випереджати криву витрати на одну декаду, крапка кривої завою палива на границях декад зміщається ліворуч паралельно вісі абсцис на одну декаду по відношенню до кривої витрати палива.

На основі витрати палива необхідно визначити ємність резервуарів для його зберігання і вибрати номер типового проекту нафтохранища.

Ємність резервуарів в м^3 для зберігання дизельного палива визначається :

$$V_{g.n.} = \frac{Q_{доб} * (1 + K'_{мз}) * n}{\gamma_T}, \quad (2.25)$$

де $Q_{доб}$ – середня добова витрата палива в найбільш напружений період, кг;

$K'_{мз}$ – коефіцієнт, що враховує мертвий запас палива ($K'_{мз} = 0,04$);

n – показник, що враховує десятиденний відстій та запас палива, а також кількість заправлень тракторів і комбайнів протягом діб в напружений період ($n = 15$)

γ_T – об'ємна маса палива ($\gamma_T = 820 \text{ кг/м}^3$).

$$V_{g.n.} = \frac{1014.46 * (1 + 0.04) * 15}{820} = 19,3 \text{ м}^3$$

Розрахункову величину ємності резервуару для палива округляємо до ближнього стандартного значення – 25 м^3 та вибираємо номер типового

					04. 17 – КР . 006 .2. 000. ПЗ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

проекту нафтоскладу, опираючись на кількість тракторів. Вибираємо наступний типовий проект: 704-1-99-40 м³ на 15÷20 тракторів.

Таблиця 2.5 Розрахункова потреба в паливі і мастильних матеріалів

Календарні строки	Вид палива та мастильних матеріалів					
	Диз. паливо	Диз. оливо	Трансм . оливо	Консист. мастила	Пусков ий бензин	Бензин
1	2	3	4	5	6	7
Січень I	234,0	11,9	2,34	0,14	2,34	-
	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-
Всього	234,0	11,9	2,34	0,14	2,34	-
Березень I	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-
	90,6	4,6	0,91	0,05	0,91	-
Всього	90,6	4,6	0,91	0,05	0,91	-
Квітень I	1766,52	90,1	17,7	1,06	17,7	-
	960,58	49,0	9,6	0,58	9,6	-
	2938,64	149,8	29,4	1,76	29,4	-
Всього	5665,74	288,9	56,7	3,4	56,7	-
Травень I	3318,34	169,2	33,2	2,0	33,2	4,9
	2413,72	123,1	24,1	1,45	24,1	73,34
	2677,78	136,6	26,8	1,61	26,8	45,36
Всього	8409,84	428,9	84,1	5,05	84,1	123,6
Червень I	1037,84	52,9	10,4	0,62	10,4	-
	1836,9	93,7	18,4	1,1	18,4	-
	1869,28	95,3	18,7	1,12	18,7	28,05
Всього	4744,02	241,9	47,5	2,85	47,5	28,05
Липень I	2517,36	128,4	25,2	1,51	25,2	320,0
	1764,34	90,0	17,6	1,06	17,6	56,7
	6333,6	323,0	63,3	3,8	63,3	27,7
Всього	10615,3	541,4	106,1	6,37	106,1	404,4
Серпень I	1969,66	100,5	19,7	1,18	19,7	32,3
	2261,36	115,3	22,61	1,36	22,61	24,6
	6222,56	317,4	62,2	3,73	62,2	5196,24
Всього	10453,58	533,1	104,5	6,3	104,5	5253,14
Вересень I	4732,4	241,4	47,3	2,84	47,3	-
	4399,7	224,4	44,0	2,64	44,0	-
	5074,76	258,8	50,7	3,04	50,7	6472,08
Всього	14206,86	724,5	142,1	8,52	142,1	6472,08
Жовтень I	3884,24	198,1	38,84	2,33	38,84	4072,32
	2073,9	105,8	20,7	1,24	20,7	-
III	1902,5	97,0	19,0	1,14	19,0	-
Всього	7860,64	400,9	78,64	4,72	78,64	4072,32
Разом за рік	62365,8	3180,7	623,0	37,42	623,0	16353,6

2.7. Визначення кількості ТО і ремонтів та календарних строків їх виконання

Планування починається з аналізу вхідних даних по технічному стану тракторів (таблиця 2.6).

Таблиця 2.6. Вихідні дані для планування технічних обслуговувань і ремонтів МТП

Марка трактора	Інвентарний номер	Вид останнього ремонту	Витрата палива від останнього ремонту, кг	Загальні витрати палива на планований рік, кг
T-150-05	1	-	76800	20965,22
ХТЗ-181	2	-	26880	7720,3
ХТЗ-181	3	-	40320	4918,58
ХТЗ-181	4	-	13440	5011,34
МТЗ-80	5	-	16000	4987,2
МТЗ-80	6	-	8000	2654,84

Технічне обслуговування тракторів найбільш зручно планувати по кількості витраченого палива. Періодичність технічного обслуговування тракторів прийнята рівної : ЩТО-8-10; ТО -1 – 60; ТО -2 – 240; ТО -3 – 960 мотогодин роботи . Середнє значення періодичності поточного ремонту – 1920, а капітального – 5760 мото-годин.

Нормативні значення періодичності технічних обслуговувань тракторів в кілограмах витраченого палива, умовних еталонних гектарах приведені в літературі [5,6,8]. Кількість технічних обслуговувань і ремонтів по виглядам в планованому періоді можна визначити різними методами. При невеликій кількості працюючих машин число обслуговувань і ремонтів доцільно визначати графічним методом, що дозволяє також орієнтовано встановити строки проведення робіт по обслуговуванню і ремонту. Планування здійснюється за допомогою графіків, які будують в прямокутних координатах по осі абсцис відкладають дні календарного року, а по осі ординат – витрату палива (інтегральна крива). Початок інтегральної кривої відповідає витраті палива від останнього ремонту на початок планованого року.

При побудові графіків вісь ординат доцільно розбивати на відрізки, відповідно витраті палива до ТО-1. Криві для всіх тракторів однієї марки будують на одному малюнку, розміщуючи під графіком завантаження тракторів.

Якщо через позначку якого-небудь виду ТО або ремонту на шкалі витрати палива провести лінію, паралельну вісі абсцис до перетинання її з відносною інтегральною кривою, то проекція точки перетину на осі абсцис покаже дату виконання ТО або ремонту. Число таких перетинів покаже плануєму кількість технічних обслуговувань відповідного виду.

Проведення сезонних технічних обслуговувань (СТО) тракторів належить сполучати з проведенням чергового ТО-2 або ТО-3. Сезонне технічне обслуговування тракторів проводять два рази на рік: при переході до весняно-літнього періоду експлуатації, коли температура повітря установлюється вище $+5^{\circ}\text{C}$ (СТО –ВЛ) і при переході до осінньо-зимового періоду коли температура нижче -5°C (СТО-ОЗ).

Враховуючі, що термін проведення деяких ТО співпадає з періодом виконання польових робіт, допускається відхилення від встановленої періодичності на $\pm 10\%$. При визначенні числа обслуговувань сільськогосподарських машин необхідно враховувати, що посівні та посадочні машини, жниварки, машини по захисту рослин та внесення добрив піддають щомісячному обслуговуванню ($8 \div 10$ год), ТО-1 (60 мото-годин), сезонному обслуговуванню, а також обслуговуванню в процесі і при знятті зі збереження. Комбайни, складні самохідні машини, підлягають ТО-2, яке виконується через 240 мото-годин. Періодичність ТО причіпних та начіпних машин встановлюють кратної періодичності обслуговування тракторів. В залежності від умов експлуатації допускаються відхилення фактичної періодичності технічного обслуговування сільськогосподарських машин до 20% від встановленого розміру. Враховуючи графік завантаження сільськогосподарських машин (аркуш. 3 графічної частини-презентація) та планові періодичності обслуговувань визначають кількість ТО по маркам машин.

					04. 17 – КР . 006 .2. 000. ПЗ	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

З КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ.

РОЗРОБКА АГРЕГАТУ ДЛЯ ТРАНСПОРТУВАННЯ НЕЗЕРНОВОЇ ЧАСТИНУ УРОЖАЮ

3.1 Аналіз технічних засобів для збирання незернової частини урожаю

Для механізації збирання соломи системою машин передбачено створення і випуск 24 машин. Додатково на збиранні соломи частково використовують сінозбиральні машини, а саме: навантажувач ПФ-0,5Б, прес-підбирач ПС-1,6, укладач тюків ГУТ-2,5А, рулонний прес-підбирач ПРП-1,6 та інші [9].

Призначення та технічна характеристика основних марок машин для збирання соломи.

Універсальна тросово-рамкова волокуша ВТУ-10 призначена для стягування копиць соломи з поля. Комплектують із тракторами МТЗ-80/82 усіх модифікацій, ДТ-75, ДТ-75М. Маса стяжки при роботі з тракторами класу “Беларусь” до 12 т і ДТ-75М - до 18 т. Агрегат обслуговують два трактористи [7].

Навісна волокуша ВНК-11 призначена для підбору і транспортування копиць соломи до місць скиртування на краю поля. Комплектують із тракторами типу Т-150К і К-700. Бічні секреції переводять із транспортного положення в робоче і назад вручну при піднятому положенні волокуші.

Універсальний начіпний копицевіз КУН-10 призначений для підбору копиць соломи, сіна і доставки до місця скиртування. Крім основних операцій, копицевозом можна вантажити копиці соломи і сіна в транспортні засоби, а при додатковому укомплектуванні: вилами - гній, ковшем - сипучі вантажі, рамкою з гаком - штучні вантажі.

					04.17 - КР. 006. 2 . 000 ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Конструкторський розділ			Літ.	Арк.	Аркушів	
Розробив		Іванов С.А.									
Перевірів		Домвіші Д.П.								36	9
Консульт.		Домвіші Д.П.						ОДАУ Агроінженерія			
Н. Контр.		Умінський									
Затверд.		Дядюра К.О.									

За допомогою гідравлічної системи копицево́за піднімають і опускають раму, затискають копиці і зштовхують їх із платформи, а також підбирають і вивантажують масу, якщо працюють ковшем або вилами.

За бажанням замовника копицевоз поставляють із двома платформами і додатковим устаткуванням (основна комплектація), одною передньою платформою і ковшем, платформою для заднього зачеплення на трактор, розширювальною приставкою, вантажопідйомним пристроєм, вилами і ковшем.

Комплектують із тракторами класу “Беларусь” і Т-40. Обслуговує тракторист.

Універсальний агрегат УСА-10 призначений для механізованого скиртування неподрібнених і подрібнених соломи і сіна в скирту шириною до 5,6 м, висотою до 6,2 м. для формування скирти солону або сіно доставляють на платформу скиртування. За допомогою одного або двох навантажувачів ПФ-0,5 масу завантажують в скирто - утворюючу камеру, де її розрівнюють і ущільнюють шарнірно - ричажним механізмом. Після заповнення камери маса давить на механізм ущільнення й агрегат переміщається вперед на 1...1,5 м. Робочий процес продовжується до тих пір, коли не буде сформована скирта визначеної довжини. Комплектують із тракторами тягового класу 1,4 і 3. Обслуговує тракторист основного агрегату й один два підсобні робітники [3].

Підбирач-ущільнювач ПВ-6 призначений для підбору валків соломи, сіна, пров'яленої трави і навантаження при їхньому одночасному ущільненні в транспортний причіп 2ПТС-4 із кузовом місткістю 45 м³. Можна використовувати як змінні причеми так і постійний причіп, що розвантажуються без відчеплення. Підбирач-ущільнювач причіпний одноосний. Привід робочих органів від ВВП трактора. Комплектують із тракторами тягового класу 1,4. Обслуговує тракторист.

					04.17 – КР .006.3. 000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

Тракторний причіп - стоговіз ТПС-6 призначений для навантаження, перевезення і вивантаження стогів соломи і сіна і частин скирт, відрізаних скирторізом типу СКТ, а також для перевезення різних сільськогосподарських вантажів. Перевезені частини скирти зберігають свою початкову форму і придатні для тривалого збереження. Комплектують із тракторами ДТ-75М. Обслуговує тракторист.

Тракторний причіпний стоговіз СТП-2 призначений для механізованого навантаження, транспортування і вивантаження соломи і сіна зі скирт, стогів, із куп, попередньо зібраних копицевозом або волокушею. Комплектують із тракторами класу 1,4 і 3. Обслуговує тракторист.

Навісний фуражир ФН-1,4 призначений для подрібнення і навантаження соломи зі скирт, копиць, а також силосу з курганів у причіпну ємність і доставки її до місця споживання. Комплектують із тракторами класу 3 і 5, обладнаних гідросистемою. При оснащенні пневмо - підбираючим пристосуванням, може підбирати соломку, покладену у валки при комбайновому збиранні. Використовують тракторні причепа 2ПТС-4, ТПС-40А або кормороздавач ПТУ-10К. Обслуговує тракторист.

Навісне пристосування ПВФ-1,4 до фуражира ФН-1,4 використовується для підбору валків соломи, утворених зернозбиральним комбайном. Фуражири монтують замість подрібнювача комбайна – барабана [9].

Тракторний навісний скирторіз СНТ-7Б призначений для розрізання стогів, соломи, сіна і буртів силосу на частини для наступного навантаження їх у транспортні засоби. Начіпляють на трактор за допомогою рами навішення. Комплектують із тракторами ХТЗ-181. Обслуговує тракторист. Основні технічні характеристики машин для збирання соломи приведені в таблиці 3.1.

					04.17 – КР .006.3. 000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

Таблиця 3.1 Машини для збирання соломи

Марка	Продуктивність т/год	Ширина захвату, м	Габарити, мм			Маса, кг
			Довжина	Ширин	Висота	
ВТУ – 10	12,0	15,0	1725	2360	1845	344
ВНК – 11	10,0	11,0	11000	4630	2200	1800
КУН – 10	4,7	-	9650	2885	5200	1125
УСА – 10	21,6	5,6	10092	6455	5630	3100
ПВ – 6	6,0	2,0	5400	2500	2950	1600
ТПС – 6	3,8	6,0*	8060	5850	4460	5300
СТП – 2	28,0	1,5*	6500	4150	3740	2070
ФН – 1,4	4,0	1,4	6050	3360	3815	1350
ПВФ – 1,4	3,9	1,4	6050	3370	3900	250
і ФН – 1,4						
СНТ – 7Б	185 м ²	7,0	8600	2200	2254	530

* Вантажопідйомність, т

Існуючі машини забезпечують збирання соломи по трьом технологіям: потоковою з подрібненням на комбайні, валкової і копицевою.

3.4 Призначення, будова, схема роботи і технічна характеристика стогазову

Однією з проблем заготівлі соломи є низький рівень механізації праці, так як існуюча система машин для збирання соломи не достатньо укомплектована необхідною технікою.

Традиційна технологія перевезення соломи, складеної в копиці, скирти, включає ручні завантажувальне - розвантажувальні операції. На це витрачається багато часу, потрібне залучення додаткової робочої сили. Вирішенням цієї проблеми є перевезення стогу цілком. Це швидше та простіше.

					04.17 – КР .006.3. 000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

Пристрій спроможний здійснити операцію по перевезенню стогу цілком розробляється в даному розділі проекту. Побудова пристрою виконана в графічній частині проекту. Основні елементи стоговозу це дві піврами зигзагоподібної форми. Передні кінці піврам опираються на краї попереднього бруса з яким вони шарнірно з'єднані вертикальними вісями, та силовими гідроциліндрами. Останні закріплені на брусі та піврамах за допомогою вух. Задні кінці піврам впираються за допомогою вилок та пневматичних самовстановлюючих коліс. Їх встановлення забезпечують вертикальні вісі. Поперечний брус має пристрій для комплектування стоговозу з трактором. Основні елементи пристрою це: коромисло; поворотна вісь та кронштейн. Для внутрішніх боків піврам та поперечного бруса приварені вертикальні стійки за допомогою утримуючих косинок та несучі перетинки з кружка діаметром 24 мм.

При виготовленні стоговозу особливу увагу слід приділяти зварюванню деталей в зонах вертикальних піврам. Кронштейн зварений з двох фасонних пластин вирізаних з листа товщиною 25 мм, які з'єднані перетинками. Задні зигзагоподібні кінці піврам зварені з кусків швелера і складаються з вертикальної та горизонтальної частин. Вилки доцільніше зігнути та зварити з листа товщиною 30 мм. Для міцності обидві з'єднані платформою. Пальці-зуби мають консольне закріплення та мають максимальне навантаження біля основи, тому вони складаються з труб різного діаметру.

Принцип роботи стоговозу полягає в наступному. Для комплектування з тракторами задіють тільки нижні тяги його навісної системи, шарніри яких надівають на пальці коромисла. Підіймаючи тяги забезпечують горизонтальне положення піврами. В разі необхідності горизонтальний брус може бути піднятий вище, наскільки це дозволяє навісна система трактора.

Під'їхавши до стогу або скирти, опускають передні кінці піврам в крайнє нижнє положення до дотику з поверхнею поля.

					04.17 – КР .006.3. 000. ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Силові циліндри розводять піврами в сторони, та рухаючись заднім ходом найжджають на копицю або скирту до її упору в задній брус. Після цього зводять піврами в попереднє положення, наколовши копицю підіймають передні кінці піврами. Відірвавши копицю від поверхні поля її транспортують до місця призначення. В необхідному місці опускають брус та розводять піврами звільняючи цим копицю.

Стоговіз дозволяє з мінімальними трудовими витратами вивезти копицю з поля в крайні строки. Для виконання цієї роботи достатньо всього одного механізатора. Повністю відповідає необхідність в навантажувальних і розвантажувальних роботах. Виготовивши такий стоговіз під силу трактористам в майстерні навіть невеликого фермерського господарства.

3.3 Розрахункове обґрунтування конструкторської розробки

1) Розрахунок зварювального шва вилки опорно-поворотного колеса і несучої стійки

Для розрахунків беремо такі конструктивні дані: діаметр стійки $d_{СТ} = 120$ мм; максимальне навантаження на дві стійки $F_{МАХ} = 101$ кН (при вазі конструкції з вантажем $G_K = 101000$ Н). Шов продовжний круговий кутовий з катетом $l_k = 5$ мм.

Кутовий зварний шов отримує напругу зрізу $\tau_{роб}$, МПа, розрахункова величина якої визначається по формулі [14]:

$$\tau_{роб} = \frac{F_{сш}}{0,7 \cdot l_k \cdot l_{ш}} \leq [\tau]_{ср} \quad (3.1)$$

де k - розмір катета шва, мм, який має довжину $k = 5$ мм;

$l_{ш}$ - довжина шва, мм.

$[\tau]_{зр}$ - припустима напруга зварювального шва на зріз, МПа, яке припустимо можливо прийняти - $[\tau]_{зр} = 0,9$ від припустимої напруги на зріз матеріалу зварювальних деталей, т.п. для Ст.3 $[\tau]_{зр} = 120$ МПа [14].

Довжина шва $l_{ш}$, мм визначається по формулі:

$$l_{ш} = \pi \cdot d_{СТ} \quad (3.2)$$

					04.17 – КР .006.3. 000. ПЗ	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$l_{ш} = 3,14 \cdot 120 = 377 \text{ мм};$$

Перевіряємо зварний шов на міцність.

$$\tau_{роб} = 50500 / 0,7 \cdot 5 \cdot 377 = 38,3 \text{ МПа.}$$

Умова міцності [12]:

$$\tau_{роб} < 0,9[\tau]^{ст.3} зр \quad (3.3)$$

$$38,3 \text{ МПа} < 0,9 \cdot 120 = 180 \text{ МПа.}$$

Таким чином, умова міцності виконується з великим запасом.

2) Розрахунок довговічності підшипників опорних коліс

Опорні колеса стоговозу взято з розкидача органічних добрив

РОУ- 6. Діаметр колеса становить 1,3 м. При максимальній робочій швидкості частота обертання колеса становить 44,7 об/хв.

Для розрахунків максимальне навантаження, яке діє на кожне з двох коліс і на стійку становить - $F_{MAX} = 50,5 \text{ кН}$.

Так-як в кожному з коліс знаходиться два підшипника – 7210, то навантаження яке діє на колесо порівну розподілиться на них – F_r підшипника буде становити 8,35 кН.

Довговічність роботи підшипника L_p , год. становить [14]:

$$L_h = \left(\frac{C_a}{V F_r \cdot K_b \cdot K_T} \right)^3 \cdot \frac{10^5}{6 \cdot n}, \quad (3.4)$$

де C_a – динамічна вантажопідємність підшипника, Н. Вона становить $C_a = 52900 \text{ Н}$ [14];

F_r – радіальна навантаження на підшипник, кН, $F_r = 25,25 \text{ кН}$;

K_b – коефіцієнт, який враховує режим роботи підшипника, при помірному режимі. $K_b = 1$ [14];

K_T – температурний коефіцієнт, при $t \leq 125^\circ\text{C}$, $K_T = 1$;

V – коефіцієнт обертання, при обертанні зовнішнього кільця $V=1,2$ [14];

n – частота обертання колеса, $n = 44,7 \text{ об/хв}$.

					04.17 – КР .006.3. 000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

$$L_h = \left(\frac{52900}{1,2 \cdot 25250 \cdot 1 \cdot 1} \right)^3 \cdot \frac{10^5}{6 \cdot 44,7} = 1983,6 \quad \text{год.}$$

Визначаємо довговічність роботи підшипників L , млн.об.

$$L = \frac{60 L_h \cdot n}{10^6}, \quad (3.5)$$

$$L = \frac{60 \cdot 1983,6 \cdot 44,7}{10^6} = 5,32 \text{ млн.об.}$$

Висновки: Так як на відстані 1 км колесо робить 244 оберти, то маючи ресурс $L=5,32$ млн. об. стоговіз здатен подолати 21803 км без виходу з ладу підшипників опорних коліс.

					04.17 – КР .006.3. 000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

4 ОХОРОНА ПРАЦІ

Проблема поліпшення умов праці безпосередньо пов'язана з санітарно-побутовим і медичним обслуговуванням працівників, організацією відпочинку, харчування тощо. Все це сприяє відновлюванню сил, знижує напруженість і приводить до збереження працездатності [20].

Збитків, яких ще сьогодні завдає виробничий травматизм і захворюваність на виробництві, можна позбавитись шляхом розробки спеціальних заходів, додержання вимог трудового законодавства, нормативних документів, впровадження у виробництво найновіших досягнень науки і передового досвіду з охорони праці. Тому висувуються на перший план задачі удосконалення системи заходів по охороні праці на виробництві, створенню безпечних умов роботи, по зберіганню і зміцненню здоров'я працівників, поліпшенню організації лікування і відпочинку [20].

Керівник господарства несе персональну відповідальність за організацію і стан охорони праці в господарстві. Керівник господарства проводить всю практичну роботу по створенню здорових і безпечних умов праці. Загальна відповідальність за організацію та проведення робіт по охороні праці в господарстві покладена також на керівника господарства.

В господарстві є штатна посада інженера з охорони праці. Він підпорядкований безпосередньо керівнику господарства. Інженер з охорони праці організує і координує роботу по охороні праці в виробничих і підрозділах, контролює їх виконання, проводить свою роботу по планах, затверджених керівником підприємства та вирішує покладені на нього задачі у взаємодії з профспілковим комітетом і іншими спеціалістами.

					04.17 - КР. 006. 4 . 000 ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ОХОРОНА ПРАЦІ		
Розробив		Іванов С.А.					
Перевірів		Ломови Д.П.					
Консульт.		Павлішин					
Н. Контр.		Умінський					
Затверд.		Лядюра К.О.					
					Літ.	Арк.	Аркушів
						45	8
					ОДАУ Агроінженерія		

Вступний інструктаж проводить інженер з охорони праці. Запис про проведення вступного інструктажу робиться у спеціальному журналі, а також у документі про прийняття працівника на роботу. Перед початком робіт працівники проходять первинний інструктаж, а що пізніше – повторний інструктаж. Повторний інструктаж на робочому місці проводиться з усіма працівниками. Цільовий інструктаж проводиться з працівниками при виконанні разових робіт, не пов'язаних з прямими обов'язками за фахом, та при ліквідації наслідків аварії, стихійного лиха, катастрофи. Усі види інструктажів, крім вступного, проводять безпосередні керівники робіт [21].

На території підприємства є кабінет з охорони праці, куточки з охорони праці та пожежної безпеки. Відповідальність та загальне керівництво та організацію по проведенню навчання покладається на керівників підприємств, а у підрозділах - на керівників підрозділів. Своєчасне навчання з безпеки праці контролює інженер з ОП.

Відповідно до Конституції України тривалість робочого часу не більш 40 годин на тиждень. Нормування тривалості робочого часу здійснюється державою з участю профспілок [21].

При шестиденному робочому тижні з одним вихідним днем тривалість робочої зміни становить 7 годин. Скорочена тривалість робочого часу встановлена для неповнолітніх працівників: 24 години на тиждень, для робітників від 14 до 16 років та 36 годин на тиждень для робітників від 16 до 18 років. Для осіб, що працюють у шкідливих умовах праці - не більш як 36 годин, що регулюється спеціальною інструкцією [21].

Вагітні, манері, які годують немовлят або мають дітей віком до одного року, не залучаються до робіт у нічний та понадурочний час, у вихідні дні. Жінки, що мають дітей віком від 1 до 8 років, не можуть залучатися до понадурочних робіт або направлятися у відрядження без їх згоди.

На підприємстві добре санітарно-побутове забезпечення працівників рослинництва. На підприємстві існують гардеробні, душові, умивальні кімнати, приміщення для централізованого прання, хімічної чистки і ремонту

					04.17 - КР. 006. 4 . 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

спецодягу та взуття, місця для приймання їжі, медпункти.

Для забезпечення нормальних умов праці в робочій зоні, необхідну кількість повітря визначають відповідно до наявних шкідливих факторів, характерних для кожного приміщення:

1. В приміщеннях з тепловиділенням - за надмірністю наявної теплоти;
2. В приміщеннях з тепло - та волого виділеннями - за надмірністю наявних та прихованих теплоти і вологи в робочій зоні.
3. В приміщеннях з газовиділенням - зі кількістю шкідливостей, які надходять у робочу зону.

Вентиляцію встановлюють відповідно ГОСТ 12.1.005-76, СН 245-71 і СНиПП-33-75 [21].

Пристрої для вилучення із приміщення збитків тепла, вологи, пилу, шкідливих парів і газів з метою створення оптимального клімату складають систему вентиляції, яка забезпечує необхідний повітрообмін.

В майстерні є два пожежних виїзди. Згідно нормам, приміщення для технічного обслуговування машинно-тракторного парку забезпечуються вуглекислотними вогнегасниками з розрахунку вогнегасник на 45 м площі приміщення [20]. Територія центрального двору забезпечена на кожні 5000 м протипожежним щитом, обладнаний двома вогнегасниками, одним ящиком з піском, лапатами і відра. Протипожежна водойма призначена для збереження недоторканого протипожежного запасу води. Місткість водойми забезпечує витрати води на зовнішнє пожежогасіння протягом трьох днів. Для протипожежної охорони в господарстві існує добровільна пожежна дружина, яку очолює інженер з охорони праці. В її розпорядженні є дві машини.

Залежно від виду роботи, працівників забезпечують засобами індивідуального захисту. Перед прийняттям їжі, знімають засоби захисту, спецодяг, добре миють руки і обличчя, обов'язково полощуть рот і ніс. Після закінчення робочого дня слід прийняти душ і одягнути чистий одяг. При використанні респіраторів необхідно стежити за своєчасною зміною патронів, чистою гумовою напів-маски і обтюраторів.

					04.17 - КР. 006. 4 . 000 ПЗ	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Про нещасний випадок, внаслідок якого працівник згідно із медичним висновком втратив працездатність на один день і більше або виникла необхідність перевести його на іншу, легшу роботу терміном не менш, як на один день, складається акт за формою Н-1 [21].

При експлуатації машинно-тракторного парку використовують: машинно-тракторні агрегати для виконання різних польових робіт при вирощуванні та збиранні різних сільськогосподарських культур. При цьому виконуються роботи по: комплектуванню і налагодженню агрегатів, проведення технологічного та технічного обслуговування перед початком, в період та після закінчення роботи; виконання безпосередньо технологічних польових операцій по основному і поверхневому обробітку ґрунту – оранці, культивуванні, боронування та ін.; сівба різних культур: зернових, зернобобових, круп'яних, технічних та ін.; обробітки ґрунту після сівби культур: боронування, коткування та ін.; догляд за сільськогосподарськими культурами – обробка посівів гербіцидами і пестицидами; проведення різноманітних навантажувальних і розвантажувальних операцій з технологічним матеріалом: добривами—мінеральними і органічними, насінням, пестицидами та гербіцидами; виконанню транспортних операцій по перевезенню технологічного матеріалу: насіння, добрив, речовин для захисту рослин та ін.; виконання робіт по збиранню врожаю та ін.

Під час роботи машинно-тракторних агрегатів, складних сільськогосподарських машин та навантажувальне - транспортних агрегатів на механізаторів, водіїв та інших допоміжних робітників впливають різні шкідливі виробничі фактори: запилення та загазованість повітря, шум, вібрація, отруйна дія гербіцидів і пестицидів, обертальні пристрої тракторів, комбайнів для збирання врожаю, сільськогосподарських машин та інші.

Заходи та вимоги безпеки, які необхідно виконувати та дотримуватись для запобігання шкідливим та небезпечним факторам.

При роботі на машинно-тракторних агрегатах необхідно впевнитися в справності деталей причіпного пристрою чи механізму навіски гідравлічної системи трактора.

					04.17 - КР. 006. 4 . 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Впевнитись, що знаряддя, яке агрегується з трактором, зберігає стійке положення, а причіпний пристрій (деталі механізму гідравлічної навіски) встановлено на відповідній висоті. Необхідно під'їжджати до знаряддя заднім ходом на малій швидкості. Після під'їзду трактора до знаряддя зупинити його, загальмувати та вимкнути двигун. Впевнитися, що знаряддя не втратило стійкості, надійно з'єднано і зафіксовано.

Необхідно перевіряти герметичність з'єднань, плавність роботи циліндрів гідросистеми, а також надійність механізму навіски шляхом три - п'ятикратного підняття і опускання машини (робочих органів). З'єднання шлангів гідросистеми повинно бути надійним і герметичним, шланги повинні бути закріплені так, щоб під час роботи не торкались рухомих вузлів машини. Перегін і перекручення гумових шлангів не допускається. При перевірці роботи гідросистеми та начіпного пристрою не залишати начіпне знаряддя в піднятому стані та не здійснюйте усунення дефектів в гідросистемі при наявності в ній тиску.

Операції технічного обслуговування, регулювання та очистки робочих органів від сторонніх предметів та рослинних решток виконувати тільки при непрацюючому двигуні і відключеному валу відбору потужності.

При обробці ґрунту з одночасним внесенням пестицидів, мінеральних добрив тощо до початку робіт провести цільовій інструктаж.. Переконавшись, що поле, яке відведене для обробітку, очищене від зайвих предметів. Ями та канави загорнуті. Перешкоди, які не можна ліквідувати, відмітити віхами висотою 2 м; біля ярів і крутих схилів, на їх краю, встановити попереджувальні знаки та відорати контрольну борозну на відстані 10 м, шириною не менше 50 см.

Не допускати знаходження на агрегаті , а також на полі, де проводиться обробіток ґрунту, людей, які не беруть участі у виконанні технологічного процесу. Не залишати без догляду ґрунтообробний агрегат з працюючим двигуном трактора. При тривалій зупинці агрегату - загальмувати трактор, опустити знаряддя та вимкнути двигун.

					04.17 - КР. 006. 4 . 000 ПЗ	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Перевіряти надійність засобів сигналізації, домовлятися з іншими працюючими про умовні сигнали та порядок виконання технологічних операцій. Опори (підніжки) та поручні (перила, ручки) повинні бути справними та сухими. Перед входом в кабіну очистити взуття й сходинки від бруду.

Забороняється працювати на агрегатах, у яких пошкоджені зчеплення та гальма. Монтаж та демонтаж агрегату дозволяється тільки в присутності і під керівництвом механіка чи бригадира. Застосовувати для монтажу та демонтажу зіпсовані інструменти, нестійкі засоби підйому і підставки забороняється. Забороняється працювати з пошкодженими або погано закріпленими шлангами, при підтіканні масла з трубопроводів гідравлічної системи, при несправних або не відрегульованих запобіжних пристроях обертових частин, наприклад карданних валів.

Мікрокліматичні умови визначаються діючими на організм людини поєднанням температури, вологості і швидкості руху повітря, хімічного складу повітря.

Параметри окремих показників мікроклімату можуть значно впливати на здоров'я, працездатність і продуктивність праці. Встановлено, що відхилення температури повітря від нормальних значень на 1°C може знижувати продуктивність праці на 1%. При зниженні температури повітря, тіло людини втрачає більше тепла і людина відчуває холод. Наслідком переохолодження організму можуть бути різні захворювання.

В жарких районах зміщують години зміни на ранок та на кінець дня. В холодних районах роботу на відкритому повітрі організують з врахуванням швидкості руху вітру та низьких температур: через 1 годину роботи — перерва 15 хв.; обладнують міста для обігріву, прийому гарячого чаю, відпочинку; гаряча вода та їжа [21].

Шум підвищує втомленість робітника, знижує його працездатність і увагу до безпеки. Вібрація може викликати зниження гостроти зору, головну біль, збудження, порушення рівноваги основних нервових процесів, підвищення кров'яного тиску, деформація та зниження рухливості суглобів,

					04.17 - КР. 006. 4 . 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

м'язова слабкість.

При роботі на відкритому повітрі і низьких температурах поблизу робочого місця повинно бути тепле приміщення з температурою повітря вище 16-22 С. Через кожну годину робітники повинні робити на 10-15 хв. перерву для обігріву. Загальна тривалість контакту з віброінструментом не повинна перевищувати 2/3 робочої зміни. Щоб не переохолоджувати руки необхідно вдягати теплі рукавиці, а після роботи приймати теплі водянні процедури, УФ опромінювання і виконувати комплекс лікувальної гімнастики. При роботі пропонується через кожні 10 хв. робити перерву на 7 - 10 хв. Крім цього, назначають дві додаткові перерви: перша через 2 години після початку роботи на 20 хв., а друга через 2 години після останньої перерви на 30 хв. Під час цих перерв пропонується робити виробничу гімнастику, фізіотерапевтичні процедури [20].

В повітрі робочої зони механізаторів можуть бути пари нафтопродуктів, чадний газ, який виникає при спалюванні палива в двигунах внутрішнього згорання, пари автомобільного бензину. Вони можуть визвати виробничі травми, професійні захворювання або відхилення у стані здоров'я. Концентрація деяких шкідливих газів і парів вибухонебезпечна.

Заходи по безпеці праці при роботі зі шкідливими речовинами: установлення ГДК; заміну шкідливих речовин на менш шкідливі, застосування засобів індивідуального захисту працівників; проведення медичних оглядів осіб, що мають контакт зі шкідливими речовинами; контролю наявності шкідливих речовин в повітрі робочої зони.

Найбільшу безпеку в сучасному сільськогосподарському виробництві створюють пестициди і мінеральні добрива. Видають ЗІЗ при роботі з шкідливими речовинами: спецодяг, спецвзуття, рукавиці, рукавички, головні убори, маски, пасти, мазі, окуляри, респіратори, протигази [21].

Таким чином можна зробити висновок, що стан охорони праці на підприємстві задовільний, але є багато недоліків щодо організації охорони праці і рівня її безпеки.

					04.17 - КР. 006. 4 . 000 ПЗ	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для поліпшення організації охорони праці працівників рослинництва пропоную:

1. Підвищити контроль зі сторони керівника господарства, всіх спеціалістів за проведенням навчання працюючих з охорони праці.
2. Своєчасно і ретельно проводити інструктажі з охорони праці.
3. Забезпечити централізоване прання та дезінфекцію спецодягу, який використовується при роботах з пестицидами.
4. У всіх підрозділах обладнати куточки з охорони праці.
5. Своєчасно перевіряти технічний стан техніки.

Висновки: Виконання запропонованих заходів покращать умови праці механізаторів та інших робітників машинно-тракторного парку при вирощуванні сільськогосподарських культур; посилять їх безпеку при використанні і технічному обслуговуванні машинно-тракторних агрегатів.

					04.17 - КР. 006. 4 . 000 ПЗ	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ КОНСТРУКТОРСЬКОЇ РОЗРОБКИ

Розрахунки по визначенню додаткових капіталовкладень на модернізацію обладнання, експлуатаційних витрат і економічного ефекту та терміну окупності додаткових капіталовкладень, які пов'язані з використанням агрегату для транспортування незернової частину урожаю, здійснюємо за методикою, що розроблена на кафедрі «Агробізнесу і статистики» [11].

Економічний ефект - це досягнутий позитивний результат в його матеріальному, грошовому виміру. Він може бути визначений як додатково отримана продукція, доход чи прибуток, або як економія трудових, матеріальних, грошових витрат. При впровадженні інженерно - конструкторських розробок економічний ефект, перш за все, визначається економією праці і матеріально – грошових витрат на експлуатацію технічних засобів на основі забезпечення найвищої продуктивності модернізованого агрегату (системи машин, обладнання), комбінування технологічних операцій, зменшення працемісткості, матеріаломісткості, енергомісткості їх виконання, експлуатації модернізованого обладнання, тощо.

Економічний ефект від впровадження конструкторської розробки E , грн. встановлюємо за загальною методикою [11]:

$$E = |P_{п1} - P_{п0}| \cdot O_{p1}; \quad (5.1)$$

де $P_{п1}$ і $P_{п0}$ – приведені витрати при модернізованому і існуючому агрегаті, грн./ткм;

O_{p1} – обсяг робіт після модернізації, ткм

					04.17 - КР. 006. 5 . 000 ПЗ								
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата									
Розробив		Іванов С.А.			РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ ІНСТРУКТОРСЬКОЇ				Літ.	Арк.	Аркушів		
Перевірів		Домвиші Д.П.									53	10	
Консульт.		Домвиші Д.П.							ОДАУ Агроінженерія				
Н. Контр.		Умінський											
Затверд.		Лядюра К.О.											

Приведені витрати, Π_n , грн, в розрахунку на 1 ткм визначаємо за формулою:

$$\Pi_n = \frac{\Pi_{ев} + 0,15 \cdot K}{O_p}; \quad (5.2)$$

де K – капітальні вкладення, грн.

O_p – обсяг робіт, ткм;

$\Pi_{ев}$ – прямі експлуатаційні витрати, грн.

Капіталовкладення K_1 , грн.. по модернізованому агрегату рахуємо за формулою:

$$K_1 = K_o + K_{дод}; \quad (5.3)$$

де K_o – основні капіталовкладення - балансова вартість трактора, грн.

$K_{дод}$ – додаткові капіталовкладення, грн

Додаткові капіталовкладення (вартість розробляє мого стоговозу), $K_{дод}$, грн.. визначаємо за формулою (згідно технологічних карт на виготовлення (модернізацію) деталей):

$$K_{дод} = B_{опн} + B_n + B_e + B_z + B_{нм}; \quad (5.4)$$

де $B_{опн}$ – оплата праці працівників ремонтної майстерні з нарахуваннями до єдиного соціального внеску (ЄСВ), які пов'язані з розробкою пристрою, грн.

B_e – вартість електроенергії на виготовлення стоговозу, грн.

B_z – вартість витратних матеріалів (металу, електродів, газу) на виготовлення стоговозу, грн.;

$B_{нм}$ – розподілені накладні витрати майстерні (витрати на організацію і управління), грн.

Витрати на оплату праці працівників майстерні з нарахуванням до ЄСВ, $B_{опнм}$, грн, на виготовлення обладнання визначаємо за формулою:

$$B_{опнм} = B_{опн} \cdot K_{нс}, \quad (5.5)$$

де, $K_{нс}$ – коефіцієнт, що враховує норму нарахування до ЄСВ ($K_{нс}=1,3676$).

					04.17 - КР. 006. 5 . 000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

Витрати на оплату праці працівників майстерні, пов'язані з виготовленням пристрою, $B_{опм}$, грн. розраховували за формулою:

$$B_{опм} = \sum_{k=1}^m B_{вк} C_{jk}, \quad (5.6)$$

де $B_{вк}$ – витрати праці працівників майстерні по к-му виду робіт всього, люд.-год.;

C_{jk} – годинна тарифна ставка оплати праці працівників майстерні на к-му виду робіт по j-му розряду, грн.

Витрати праці працівників майстерні по к-ому виду робіт - всього, $B_{вк}$, люд-год, розраховуємо за формулою:

$$B_{вк} = \sum_{k=1}^m T_{рк} Л_k, \quad (5.7)$$

де $T_{рк}$ – праце місткість к-го виду робіт, год.;

$Л_k$ – кількість працівників майстерні, задіяних на к-ому виді робіт, люд.

Визначаємо витрати на оплату праці з виготовлення пристрою таблицю 5.1.

Отже, оплата праці працівників ремонтної майстерні з нарахуванням до ЄСВ становить 11 тис. 948,42 грн.

Вартість електроенергії на виготовлення стоговозу, $B_{ем}$, грн., визначають за формулою:

$$B_e = \left(\sum_{K=1}^m Q_{ek} \cdot T_k \right) \cdot C_e, \quad (5.8)$$

де Q_{ek} – норма витрат електроенергії по к-ому виду робіт з виготовлення стоговозу, кВт/год;

C_e – ціна електроенергії, грн/кВт-год.

Ціна електроенергії становить $C_e = 4,32$ грн./кВт-год.

Отже, витрати електроенергії в майстерні на виготовлення пристрою:

$$B_{ем} = 1,5 \cdot 68 \cdot 4,32 = 440,64 \text{ грн.}$$

Вартість затратних матеріалів $B_{зм}$, грн., визначаємо за формулою:

$$B_{зм} = \sum_{k=1}^m Q_{мі} \cdot C_{мі}, \quad (5.9)$$

					04.17 - КР. 006. 5 . 000 ПЗ	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.1 Розрахунок витрат на оплату праці працівників майстерні при виготовленні стоговозу

Види робіт	Норма витрат часу, год.	Кількість працівників, люд.	Витрати праці, люд. год.	Тарифний розряд	Годинна тарифна ставка, грн..	Оплата праці по тарифу, грн.	Оплата праці з нарахуванням ЄСВ, грн.
Розмітка заготовок	6	1	6	3	75,63	453,78	620,59
Вирізання заготовок	16	1	16	4	78,54	1256,64	1718,58
Підгонка і зачищення	10	1	10	4	78,54	785,40	1074,11
Токарні роботи	6	1	6	5	82,72	496,32	678,77
Ковальські роботи	4	1	4	4	78,54	314,16	429,65
Свердлильні роботи	16	1	16	4	78,54	1256,64	1718,58
Слюсарні роботи	16	1	16	4	78,54	1256,64	1718,58
Складання пристрою	10	1	10	5	82,72	827,20	1131,28
Фарбування	6	1	6	2	72,60	435,60	595,73
Зварювальні роботи	20	1	20	5	82,72	1654,40	2262,56
Всього			110			8736,78	11948,42
Накладні витрати							955,87
Разом							12904,29

де Q_{mi} – витрати і – тих запасних частин і матеріалів, шт., кг.;

C_{mi} – ціна і – тих запасних частин і матеріалів, грн./шт., грн./кг.

Результати розрахунків заносимо в таблицю 5.2.

					04.17 - КР. 006. 5 . 000 ПЗ	Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.2 Розрахунок вартості витратних матеріалів та запасних частин

Назва матеріалу	Кількість , кг; од.	Ціна одиниці, грн.	Вартість - всього, грн.
Колесо	2	2520,00	5040,00
Сталь листова	118	155,00	18290,00
Сталь кругла діаметром 50 мм	40	150,00	6000,00
Сталь кругла діаметром 40 мм	20	150,00	3000,00
Електроди 5мм	10	250,00	2500,00
Рукав високого тиску	1	2042,00	2042,00
Гідроциліндр	2	2869,00	5738,00
Штуцер трійний	2	139,00	278,00
Шайба	6	155,00	930,00
Швелер 20 ГОСТ 82-40-56	273	156,00	42588,00
Шплінт	1	172,00	172,00
Сталь кругла діаметром 20 мм	10	154,00	1540,00
Сталь кругла діаметром 100 мм	40	152,00	6080,00
Всього			94198,00
Вартість електроенергії, грн	102	4,32	440,64
Всього витрат			107542,93

Отже, вартість затратних матеріалів становить 94 тис. 198,00 грн.

Накладні витрати майстерні, віднесені на виготовлення пристрою, B_n , грн., розраховуємо за формулою:

$$B_n = 0,08 \cdot B_{опнм} , \quad (5.10)$$

$$B_{оум} = 0,08 \cdot 11948,42 = 955,87 \text{ грн.}$$

Отримані дані підставляємо у формулу (5.3) і визначаємо капітальні витрати на виготовлення пристрою:

$$K = 11948,42 + 955,87 + 440,64 + 94198 = 107\,542,93 \text{ грн.}$$

Прямі експлуатаційні витрати, $P_{ев}$, грн. по використанню базового та модернізованого агрегатів встановлюємо за формулою:

$$P_{ев} = B_{опн} + A + P + B_{п}, \quad (5.11)$$

де $B_{опн}$ – витрати на оплату праці з нарахуванням до ЄСВ на виконання робіт з агрегатами, грн.;

A – амортизаційні відрахування, пов'язані з експлуатацією агрегату, грн.;

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

$B_{п}$ – вартість паливо - мастильних матеріалів (ПММ), грн.;

Витрати на оплату праці на транспортування соломи з нарахуванням до ЄСВ, $B_{опн}$, грн, визначаємо за формулою:

$$B_{опн} = B_{оп} \cdot K_{не} , \quad (5.12)$$

де $B_{оп}$ – витрати на оплату праці обслуговуючого персоналу, грн.

Витрати на оплату праці обслуговуючого персоналу *стоговозу*, $B_{оп}$, грн., розраховуємо за формулою:

$$B_{оп} = \sum B_{ві} \cdot C_{ji} , \quad (5.13)$$

де $B_{ві}$ – витрати праці працівників і –ої кваліфікації на виконанні операції – всього , люд-год.;

C_{ji} – годинна тарифна ставка праці працівників по j – ому розряду, грн.

Витрати праці працівників і-ої кваліфікації – всього, $B_{ві}$, люд – год, розраховуємо за формулою:

					04.17 - КР. 006. 5 . 000 ПЗ	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$B_{\text{ei}} = \sum T_p \cdot L_i, \quad (5.14)$$

де T_p – працемісткість операції, год.

L_i – кількість обслуговуючого персоналу i – кваліфікації, що задіяні на операції, чол..

Працемісткість робіт, T_p , люд. – год, визначають за формулою:

$$T_p = \frac{O_p}{W_{\text{e}}}, \quad (5.15)$$

де W_{e} – продуктивність стоговозу, ткм/год;

Вартість паливо - мастильних матеріалів, $B_{\text{п}}$, грн.. (дизельне паливо, бензин, моторне мастило, автотракторне мастило, консистентне мастило, трансмісійне мастило, газ) рахуємо за формулою:

$$B_n = \sum_{i=1}^n (Q_{ni} \cdot O_p \cdot C_{ni}); \quad (5.16)$$

де Q_{ni} – норма витрат i -го виду ПММ, кг/ткм;

C_{ni} – ціна i -го виду ПММ, грн./кг (таблиці 5.3).

Амортизаційні відрахування A , грн., пов'язані з експлуатацією агрегатів розраховуємо за наступною формулою:

$$A = \sum_{i=1}^n \frac{(B_i \cdot a_i) \cdot T_p}{100 H_{BI}}, \quad (5.17)$$

де B – балансова вартість i -х видів основних засобів, грн.;

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

H_{BI} – нормативне навантаження по i - му виду основного засобу за рік, год.;

Витрати на поточний ремонт і технічне обслуговування транспортних агрегатів - стоговозів P , грн, визначаємо за формулою:

$$P = \sum_{i=1}^m \frac{B_i \cdot c_i \cdot T_p}{100 H_{BI}}, \quad (5.18)$$

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

Розрахуємо загальну суму експлуатаційних витрат за формулою 5.12.

					04.17 - КР. 006. 5 . 000 ПЗ	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.3 Розрахунок економічного ефекту від розробки пристрою для транспортування соломи модернізованого

Показники	До модернізації	Після модернізації	Відхилення, +;-
	МТЗ-800 СТОГОВІЗ- 1,4 тс	ХТЗ-17021 СТОГОВІЗ- 3,0 тс	
1	2	3	4
Вид роботи	Транспортування соломи	Транспортування соломи	-
Обсяг робіт, ткм	4500,00	4500,00	0,00
Продуктивність агрегату, ткм	15,00	30,00	15,00
Працеміскість на весь обсяг робіт, год.	300,00	150,00	-150,00
Кількість обслуговуючого персоналу, люд.	1,00	1,00	0,00
Витрати праці, люд-год-всього	300,00	150,00	-150,00
Тарифний розряд з оплати праці тракториста	4	4	-
Годинна тарифна ставка, грн.	78,65	78,65	-
Оплата праці по тарифу, грн.	23595,00	11797,50	-11797,50
Оплата праці з нарахуванням ЄСВ, грн.	32268,52	16068,20	-16200,33
Норма витрат пального, кг/ткм	0,40	0,20	-0,20
Потреба пального на обсяг робіт, кг	1800,00	900,00	-900,00
Комплексна ціна палива, грн. за 1 кг	82,00	82,00	0,00
Витрати на ПММ, грн.	147600,00	73800,00	-73800,00
Балансова вартість агрегату : - всього, грн.	768868,00	947542,93	178674,93
в т.ч.: - трактора	624000,00	840000,00	216000,00
- стоговозу	144868,00	107542,93	-37325,07
Нормативне завантаження за рік, годин : - трактора	1100,00	1100,00	-

Продовження таблиці 5.3

1	2	3	4
стоговозу	450,00	450,00	-
Загальна норма амортизації, відсотки : - трактора	15,00	15,00	-
- пристрою	15,00	15,00	-
Сума амортизації - всього , грн.	40014,07	22558,96	-17455,11
в т.ч.; - трактора	25527,27	17181,82	-8345,45
- стоговозу	14486,80	5377,15	-9109,65
Норма витрат на ПР, ТО та зберігання, відсотки, : - трактора	9,00	9,00	-
стоговозу	9,00	9,00	-
Витрати на ПР, ТО та зберігання, грн. : всього	24008,44	13535,38	-10473,06
- трактора	15316,36	10309,09	-5007,27
-стоговозу	8692,08	3226,29	-5465,79
Всього прямих витрат на весь обсяг робіт - всього, грн.	243891,04	125962,54	-117928,50
в т. ч. на 1 ткм	54,20	27,99	-26,21
Приведені витрати на 1 ткм, грн.	61,19	32,30	-28,89
Річна економія витрат - всього, грн.	130 000,63		
Капіталовкладення, грн.	107 542,93		
Термін окупності, років	0,83		

Питомі прямі експлуатаційні витрати до і після впровадження , $P_{ев}$, грн. на 1-н ткм транспортної роботи розраховуємо за формулою:

$$P_{\epsilon} = \frac{P_{ев}}{O_p}, \quad (5.19)$$

Приведені витрати на 1-н ткм транспортної роботи до і після впровадження конструкторської розробки, P_v , грн.. всього розраховуємо за формулою 5.2 та встановлюємо економічний ефект за формулою 5.1:

Термін окупності додаткових капітальних вкладень на розробку стоговозу $T_{окд}$, років розраховуємо за формулою :

$$T_{окд} = \frac{K_{доо}}{E}, \quad (5.20)$$

Розрахунок прямих експлуатаційних і приведених витрат на операції при використанні діючого і удосконаленого агрегатів, економічного ефекту та окупності додаткових капіталовкладень на впровадження розробленого пристрою для транспортування соломи стоговозу при збиранні зернових культур, яка дозволяє економити витрати праці і ПММ надані у таблиці 5.3.

Висновки: В результаті впровадження модернізованого транспортного агрегату для транспортування соломи на збиранні зернових культур на об'ємі робіт в 4500 ткм річний економічний ефект по даній операції становитиме 130 тис. 000,63 грн., а додаткові капіталовкладення на виготовлення - стоговозу, які складають 107 тис. 542,93 грн. окупляться за 0,83 року.

					04. 17 – КР . 006.5. 000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Результати виконання кваліфікаційної роботи дозволяють зробити такі основні висновки:

1.Зроблено аналіз організаційно-економічна діяльності ЗАТ "ПК" "Поділля". Господарство спеціалізується в зерновому та м'ясо - молочному напрямку. Вирощування зернових культур – є основним напрямком виробництва, так як його об'єм складає в середньому 87,59 % від загального обсягу виробництва. В середньому за досліджуємий період чистий дохід і валовий прибуток склали 404924 тис. грн. і 102800 тис. грн., відповідно. Рівень рентабельності виробництва в середньому за досліджуємий період склав 23,5 %.

2.Розраховано склад машинно-тракторного парку виробничого підрозділу господарства. Покращилися техніко-економічні показники його використання: річна наробітка на ум.ет. трактор склала 842,7 ум.ет.га , а витрати палива - 11,1 кг/ум.ет.га.

3.Проаналізовані існуючі технології збирання незернової частини врожаю зернових культур. Встановленні переваги і недоліки цих технологій. Розроблений стоговіз можливо використовувати при різних технологічних схемах збирання соломи. Дана побудова і принцип дії пристрою. Приведені конструкторські розрахунки для його надійної роботи і креслення на його виготовлення.

4.Розраховано і пропоновані заходи по покращанню стану з охорони праці при використанні комплексу машин для збирання незернової частини врожаю.

5.Розрахована економічна ефективність удосконаленої технології збирання соломи. Стоговіз дозволяє підвищити рівень механізації процесу і його продуктивність та знизити затрати праці. Річний економічний ефект склав – 130 000,63 грн. Термін окупності капіталовкладень – 0,83 років.

					04.15-КР.006.0.000 ПЗ			
Змн	Лист	№ докум.	Підпис	Дат				
Розроб.	Іванов С.А.				ВИСНОВКИ		Літ.	Арк.
Перевірив	Домвиш Л.П.							Акрушів
							63	1
Н.Контр.	Умінський						ОДАУ Агроінженерія	
Затверд.	Дядюра К.О.							

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ І ЛІТЕРАТУРИ

1. Алімов Д.М. Технологія виробництва продукції рослинництва : підручник / Д.М. Алімов, Ю.В. Шелестов. Київ: Вища шк., 1995. 271 с.
2. Білоконь Я.Ю. Трактори і автомобілі / Я.Ю. Білоконь, А.І. Окоча. Київ : Урожай, 2002. 322 с.
3. Бондаренко М.Г. Комплектування і використання машинно-тракторного парку в рослинництві: підручник / М.Г. Бондаренко, В.А. Демещук. Київ: Вища школа, 1995. 237 с.
4. Ванін В.В. Оформлення конструкторської документації : навч. посіб. - 3-тє вид./В.В. Ванін, А.В. Блюк, Г.О. Гнітецька. Київ: Каравела, 2003.160 с.
5. Домущі Д.П., Устюянов П.Д. Методичні вказівки з освітнього компоненту „Експлуатація машин та обладнання” для виконання курсового проекту та самостійної роботи здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 208 «Агроінженерія» денної та заочної форми навчання. Одеса: ОДАУ, 2025. 42 с.
6. Експлуатація машин і обладнання: навч.-метод. комплекс : навч. посіб. для студентів інженерних спеціальностей ОКР "Бакалавр" / І.М. Бендера, В.П. Грубий, П.І. Роздорожнюк та ін. ; ред. І.М. Бендера. – Каменець–Подільський: ФОП Сисин Я.І., 2013. 576 с.
7. Марченко В. В. Механізація технологічних процесів у рослинництві : навч. посіб. / В.В. Марченко. Київ: Кондор, 2007. 334 с.
8. Машиновикористання в землеробстві / В.Ю. Ільченко, Ю.П.Нагірний, П.А. Джолост та ін. ; ред. В.Ю. Ільченко, Ю.П. Нагірний. Київ: Урожай, 1996. 382 с.

					од.17-КР. 006.о. 000. ПЗ									
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата										
Розробив		Іванов С А			СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ									
Перевірів		Домущі Д.П.										Літ.	Арк.	Аркуші
Консульт.													64	3
Н. Контр.		Умінський										ОДАУ Агроінженерія		
Затвердив		Лядюра												

9. Машины для збирання зернових та технічних культур : посіб. / ред. В.І. Кравчук, Ю.Ф. Мельник. Київ: УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого, 2009. 296с.
- 10.Методичні вказівки до виконання дипломних проектів для студентів факультету механізації сільського господарства спеціальності 6.091 900 ОКР „Бакалавр” / В.П. Чучуй, А.М. Яковенко, О.В. Мальцев та ін. Одеса : ОДАУ, 2008. 27 с.
- 11.Методичні вказівки з економічного обґрунтування інженерних рішень в дипломних проектах для студентів факультету механізації сільського господарства спеціальності 6.091 900 ОКР „Бакалавр” / Я.В. Сухій, О.В. Радутна, В.А. Мовчан. Одеса : ОДАУ, 2007. 24 с.
- 12.Методичні вказівки для практичних занять та самостійної роботи з дисципліни «Експлуатація машин та обладнання» на тему: «Комплектування машинно-тракторних агрегатів для виконання механізованих робіт в рослинництві» для студентів денної та заочної форми навчання спеціальності 208 «Агроінженерія» рівня вищої освіти «Бакалавр» / Домущі Д.П., Устуянов П.Д. Одеса: ОДАУ, 2023. 46 с.
- 13.Методичні рекомендації до виконання випускних кваліфікаційних робіт / І.В. Малецька та ін.. Одеса: ОДАУ, 2021. 50 с.
- 14.Міцність та надійність машин / В.Я. Анілович, О.С. Грінченко, В.В. Карабін та ін.; За ред. В.Я. Аніловича. Київ: Урожай, 1996. 288 с.
- 15.Нормативи витрат живої та уречевленої праці на виробництво зернових культур / В.В. Вітвицький, П.М. Музика, М.Ф. Кисляченко, І.В. Лобастов. К. : НДІ "Украгропромпродуктивність", 2010. 352 с. (Б-ка спеціаліста АПК "Економічні нормативи").
- 16.Осадчук І.П., Сакун М.М.. Охорона праці в галузях сільського господарства : навч. посіб. Одеса : Барбашин, 2007. 480 с.
- 17.Павлівський В.М. Проектування технологічних систем рослинництва / В.М. Павлівський, Ю.П. Нагірний, І.І. Мельник. Тернопіль: Збруч, 2003. 264 с.

					04.17-КР. 006. 0. 000. ПЗ	Арк.
						65
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

18. Практикум із машиновикористання в рослинництві : навч. посіб. / ред. І.І. Мельник. Київ: Кондор, 2004. 284 с.
19. Саблук П.Т. Технологічні карти та витрати на вирощування сільськогосподарських культур / П.Т. Саблук, Д.І. Мазаренко, Г.Є. Мазнів. Київ : ННЦ ІАЕ, 2005. 402 с.
20. Сакун М.М., Москалюк І.В.. Основи охорони праці: навч.-метод. посібник. Одеса : ОДАУ, ВМВ, 2010. 160 с.
21. Сакун М.М., В.Ф. Нагорнюк. Охорона праці при вирощуванні сільськогосподарських культур : навч. посіб.. Одеса : ВМВ, 2009. 184 с.
22. Технологічні карти та витрати на вирощування сільськогосподарських культур з різним ресурсним забезпеченням / Д.І. Мазоренко, Г.Є. Мазнів. Харків: ХНТУСГ, 2006. 725 с.
23. Типові норми продуктивності машин і витрат палива на збиранні сільськогосподарських культур / В.В. Вітвіцький, І.М. Демчак, В.С. Пивоваров та ін. Київ: НДІ „Укргропромпродуктивність”, 2005. 544 с.

					о.л.17-КР. ооб. о. ооо. ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66