МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет інженерних технологій та професійної освіти
Кафедра агроінженерії

Допущено до захисту
«___»_____ 2026 р.
Зав. кафедри _д.т.н., професор___
(науковий ступінь, вчене звання)
_____ __Володимир ДІДУР___
(підпис) (ініціали, прізвище)

Кваліфікаційна робота (дипломний проект)

перший (бакалаврський)
(назва освітнього рівня)

тема проекту: «Проєктування ремонтно-обслуговуючої бази ФГ «Відродження» Звенигородського району Черкаської області з розробкою пристрою для виготовлення ущільнювальних матеріалів»

Виконав: студент _4 курсу, групи 42-ім
освітньої програми___бакалавр_____
спеціальності _208 «Агроінженерія»_
__Рижук Олександр Олегович_____
(прізвище та ініціали)
Керівник професор Дідур В.В.
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

Умань – 2026

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет інженерних технологій та професійної освіти
Кафедра агроінженерії
Освітня програма «Бакалавр»
Спеціальність 208 «Агроінженерія»
(код і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Зав. кафедри
_____ Володимир ДІДУР
«___» _____ 2026 р.

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ (ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ)

Рижуку Олександру Олеговичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту «Проєктування ремонтно-обслуговуючої бази ФГ «Відродження» Звенигородського району Черкаської області з розробкою пристрою для виготовлення ущільнювальних матеріалів»

керівник проекту _ Дідур Володимир Володимирович, професор
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом вищого навчального закладу від
" 01 " травня 2026 р. № 01-06/129
2. Строк подання студентом проекту 18.05.2026 р.
3. Вихідні дані до проекту: аналіз динаміки та структури матеріальних ресурсів; аналіз ефективності використання матеріальних ресурсів
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):
аналіз стану досліджуваного питання; експериментальні дослідження; питання охорони праці; техніко-економічне обґрунтування проекту.
5. Ілюстративний матеріал: підготувати ілюстративний матеріал у вигляді презентації (до 10 слайдів) як додаток до доповіді за темою дипломного проекту: мета і завдання дослідження; календарний графік завантаження ремонтної майстерні; лінійний графік узгодження робіт; компоновка виробничого корпусу РОМ; загальний вид пристрою; результати розрахунку економічного ефекту; висновки.

6. Консультанти розділів проекту

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

7. Дата видачі завдання 26 вересня 2025 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів проекту	При-мітка
1.	Підбір та вивчення літературних джерел, підготовка вступу	15.10.2025 .	
2.	Розділ 1. Аналіз виробничої діяльності ФГ «ВІДРОДЖЕННЯ»	19.11.2025 .	
3.	Розділ 2. Конструкційно-технологічна частина	18.12.2025 .	
4.	Розділ 3. Охорона праці	12.02.2026 .	
5.	Розділ 4. Техніко-економічна частина	09.03.2026 .	
6.	Виконання ілюстративної частини проекту	15.04.2026 .	
7.	Представлення проекту керівнику на перевірку	18.05.2026 .	

Студент _____ Рижук О.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник проекту _____ Дідур В.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

1. АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ФГ «ВІДРОДЖЕННЯ» 5
1.1 Природно-кліматична характеристика господарства 5
1.2 Природно-кліматична характеристика господарства 5
1.3 Фінансовий стан фермерського господарства «Відродження» 15
1.4 Аналіз динаміки та структури матеріальних ресурсів 19
1.5 Аналіз ефективності використання матеріальних ресурсів 24
1.6 Основні напрями економії матеріальних ресурсів у ФГ «Відродження» 27
2. КОНСТРУКЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА 28
2.1 Розрахунок річної програми та розподіл трудомісткості за видами робіт 28
2.2 Розрахунок чисельного складу основних і допоміжних робітників 31
2.3 Календарний графік завантаження ремонтної майстерні 33
2.4 Побудова лінійного графіка узгодження робіт 37
2.5 Розрахунок кількості мийних машин для вузлів і деталей 39
2.6 Розрахунок площ ремонтної майстерні 44
2.7 Компоновка виробничого корпусу РОМ 45
2.8 Загальний вид пристрою 47
2.9 Розрахунок конструктивних елементів 47
2.10 Розрахунок болтових з’єднань 49
2.11 Добір електродвигуна 49
3 ОХОРОНА ПРАЦІ 51
3.1 Аналіз стану безпеки життєдіяльності у ФГ «Відродження» 51
3.2 Аналіз виробничого травматизму 54
3.3 Аналіз річного плану з безпеки життєдіяльності 57
4 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА 58
4.1 Собівартість одного умовного ремонту за проєктом і в господарстві 58
4.2 Собівартість виготовлення конструкції 59
ВИСНОВОК 63
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 64
ДОДАТОК ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

1. АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ФГ «ВІДРОДЖЕННЯ»

1.1 Природно-кліматична характеристика господарства

Землекористування фермерського господарства «Відродження» розташоване в центральній частині Звенигородського району Черкаської області. Адміністративно-господарський центр знаходиться в межах сільського населеного пункту району. Територія господарства структурно поділяється на кілька виробничих дільниць, що забезпечують раціональну організацію сільськогосподарського виробництва.

Гідрологічна мережа господарства представлена малими річками, струмками та тимчасовими водотоками, що протікають по днищах балок і пониженнях рельєфу. На території наявні як природні, так і штучні водні об’єкти, які використовуються для господарських потреб, зокрема для водопою тварин та технічного забезпечення виробництва.

Рельєф земель ФГ «Відродження» переважно хвилястий, розчленований балками та ярами, що формують вододіли другого і третього порядків. Вододільні ділянки здебільшого широкі, витягнуті та представлені невисокими підвищеннями з пологими схилами крутістю 2–3°, що є сприятливими для механізованого обробітку ґрунту та вирощування сільськогосподарських культур.

Ґрунтовий покрив господарства відзначається відносною однорідністю. Основну площу займають чорноземи типові та опідзолені, які характеризуються високою природною родючістю. У заплавах водотоків поширені лучні та лучно-чорноземні ґрунти, а в понижених ділянках трапляються перезволожені та слабо заболочені різновиди. На схилах вододілів місцями відмічаються змиті ґрунти, що потребують впровадження протиерозійних заходів.

Природно-кліматичні умови Звенигородського району загалом є сприятливими для розвитку рослинництва та тваринництва. Водночас для повного й об’єктивного уявлення про рівень розвитку фермерського господарства доцільно поряд із природною характеристикою розглянути також економічні показники діяльності, які дозволяють оцінити ефективність функціонування ФГ «Відродження» та перспективи його подальшого розвитку.

1.2 Природно-кліматична характеристика господарства

Фермерське господарство «Відродження» розміщене в межах центральної частини Звенигородського району Черкаської області. Адміністративний центр господарства

знаходиться на території одного із сільських населених пунктів району. Землекористування поділене на окремі виробничі ділянки, що створює передумови для ефективної організації та управління сільськогосподарським виробництвом.

Водна мережа на території господарства сформована невеликими річками, струмками та сезонними водотоками, які проходять по зниженнях рельєфу, балках і ярах. Окрім природних джерел, у господарстві використовуються штучно створені водойми, що мають важливе значення для задоволення виробничих потреб, у тому числі для водопостачання тваринницьких об’єктів.

Рельєф земельних угідь ФГ «Відродження» характеризується помірною хвилястістю та значною розчленованістю балками й ярами. У межах господарства переважають вододіли другого та третього порядків, які представлені широкими витягнутими формами рельєфу з незначною крутістю схилів у межах 2–3°. Такі умови є сприятливими для застосування сучасних технологій механізованого обробітку ґрунту.

Ґрунтовий покрив території відносно однорідний. Основну частину сільськогосподарських угідь займають типові та опідзолені чорноземи, що відзначаються високим рівнем природної родючості. У долинах водотоків поширені лучні й лучно-чорноземні ґрунти, тоді як у знижених ділянках трапляються перезволожені та слабозаболочені ґрунтові різновиди. На окремих схилах вододілів спостерігаються змиті ґрунти, що зумовлює необхідність застосування ґрунтозахисних і протиерозійних заходів.

Загалом природно-кліматичні умови Звенигородського району є сприятливими для ведення сільського господарства, зокрема для розвитку рослинництва та тваринництва. Разом із тим, для комплексної оцінки стану та рівня розвитку фермерського господарства доцільно доповнити природну характеристику аналізом економічних показників діяльності, що дасть змогу об’єктивно оцінити ефективність функціонування ФГ «Відродження» та визначити перспективи його подальшого розвитку.

Таблиця 1.1 – Склад і структура земельних ресурсів фермерського господарства «Відродження» Звенигородського району Черкаської області

Показник	2011 р.		2012 р.		2013 р.		Зміна, (+,-) га	Темп зростання, %
	га	%	га	%	Га	%		
Загальна земельна площа, в т.ч.	7927	100	7603	100	7603	100	-324	95,9
Сільськогосподарські угіддя	7341	92,6	7017	92,3	7017	92,3	-324	95,5
Рілля	5733	72,3	5409	77,1	5409	77,1	-324	94,3
Пасовища	1567	19,8	1567	22,3	1567	22,3	-	100
Сінокоси	-	-	41	0,6	41	0,6	-	100
Чи не сільськогосподарські угіддя	586	7,4	586	7,7	586	7,7	-	100
Лісові масиви	124	1,6	124	1,6	124	1,6	-	100
Деревно-чагарникові рослини	214	2,7	214	2,8	214	2,8	-	100

Аналізуючи дані таблиці 1.1, можна зробити висновок, що за досліджуваний період площа сільськогосподарських угідь фермерського господарства «Відродження» скоротилася на 324 га. Із загальної земельної площі, що становить 7603 га, у сільськогосподарському використанні перебуває 7017 га, або 92,3 % від загальної території господарства.

Основну частину сільськогосподарських угідь займає рілля, площа якої становить 5409 га, що відповідає 95,5 % від площі угідь. Такий показник свідчить про високий рівень освоєння земель та інтенсивне використання ріллі у виробничому процесі. Частка посівних площ у структурі ріллі також становить 95,5 %, що вказує на практично повне залучення ріллі до сільськогосподарського обробітку.

Пасовища та сіножаті займають відповідно 1567 га та 41 га, при цьому їхній питомий обсяг використання становить 100 %. Упродовж аналізованого періоду площі пасовищ і сіножатей залишалися незмінними. Несільськогосподарські угіддя протягом трьох років також не зазнали змін. Площа лісових масивів і земель, зайнятих деревно-чагарниковою рослинністю, використовується повністю, що підтверджується їх питомою вагою на рівні 100 %.

Під трудовими ресурсами розуміють сукупність фізичних і інтелектуальних здібностей людини, які використовуються в процесі створення матеріальних благ і надання послуг. До складу трудових ресурсів належать як працівники, безпосередньо

зайняті у виробництві, так і частина населення, яка тимчасово не бере участі в трудовій діяльності, але за відповідних умов може бути залучена до сільськогосподарського виробництва.

Розглянемо динаміку чисельності працівників ФГ «Відродження» (таблиця 1.2).

У період з 2011 по 2013 роки загальна чисельність працівників господарства збільшилася на 6 осіб, що становить 3,4 %. Основною причиною зростання стало збільшення кількості працівників, зайнятих у сільськогосподарському виробництві, на 4 особи (2,3 %), зокрема за рахунок скотарів великої рогатої худоби, чисельність яких зросла на 15 осіб. Їхній питомий ваговий показник у загальній структурі персоналу становить 78,9 %, що є найбільшим серед усіх категорій працівників.

Водночас спостерігається скорочення чисельності службовців на 1 особу, у тому числі спеціалістів – на 5 осіб, частка яких становить 23,8 %. Також зменшилася кількість операторів машинного доїння на 1 особу, або 4,8 %. Чисельність трактористів-машиністів та працівників, зайнятих у підсобних промислових виробництвах і промислах, протягом аналізованого періоду залишалася без змін.

Найбільшу питому вагу в структурі персоналу займають скотарі великої рогатої худоби (78,9 %), тоді як найменшу – оператори машинного доїння (4,8 %).

Таблиця 1.2 – Динаміка чисельності працівників фермерського господарства «Відродження»

Показник	2011 р.		2012 р.		2013		Зміна, чол.(+,-)	Темп зростання, %
	чол	%	чол	%	чол	%		
Усього в т.ч	179	100	179	100	185	100	6	103,4
Працівники сільськогосподарського виробництва їх:	173	96,6	173	96,6	177	95,6	4	102,3
Робочі постійні їх:	120	67,0	125	72,3	124	67,0	4	103,3
трактористи-машиністи	36	20,1	35	28	36	29,0	-	100
оператори машинного доїння	21	11,7	20	16	20	16,1	-1	95,2
скотарі великої рогатої худоби	19	10,6	39	31,2	34	27,4	15	178,9
Робочі сезонні та тимчасові	12	6,7	10	5,8	13	7,0	1	108,3
Службовці їх:	41	22,9	38	21,9	40	21,6	-1	97,6
Керівники	12	6,7	13	34,2	14	35	2	116,7
Фахівці	21	11,7	15	39,5	16	40	-5	76,2
Працівники, зайняті у підсобних промислових підприємствах та промислах	2	1,1	2	1,1	2	1,1	-	100
Працівники торгівлі та громадського харчування	2	1,1	3	1,7	3	1,6	1	150
Працівники, зайняті на будівництві хозспособом	2	1,1	1	0,6	3	1,6	1	150

Багато сільськогосподарських підприємств стикаються з проблемою недостатнього забезпечення трудовими ресурсами, необхідними для безперервного та ефективного здійснення виробничого процесу. Раціональне використання трудового потенціалу є однією з ключових передумов виконання виробничих планів і досягнення запланованих результатів господарської діяльності.

Рівень ефективності роботи підприємства значною мірою залежить від того, наскільки повно та доцільно використовується робочий час. Саме від цього показника залежать продуктивність праці, виконання техніко-економічних нормативів і загальні результати виробництва. У зв'язку з цим аналіз використання робочого часу є важливою складовою аналітичної роботи на сільськогосподарському підприємстві.

У процесі аналізу використання робочого часу оцінюється ступінь його фактичного використання, виявляються втрати робочого часу та причини їх виникнення. На основі балансу робочого часу, звітності з праці та даних табельного обліку формується баланс робочого часу як у цілому по господарству, так і за окремими структурними підрозділами та категоріями працівників.

Розглянемо ефективність використання трудових ресурсів у фермерському господарстві «Відродження», що наведена в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Ефективність використання трудових ресурсів у фермерському господарстві «Відродження»

Показник	2011 р.	2012 р.	2013 р.	Зміна (+;-)	Темп зростання, %
Середньорічна чисельність всього, чол, зокрема працівники, зайняті в с.-г., чол.	173	173	177	4	102,3
Питома вага працівників зайнятих у с.-г., у загальній чисельності, %	96,6	96,6	95,6	-1	98,9
Відпрацьовано всіма працівниками:					
тис.чол. -Годину.	358	370	370	12	103,4
тис.чол. днів	51	53	53	2	103,9
Відпрацьовано 1 працівником за рік, днів	294,8	306,4	299,4	4,6	101,6
Середня тривалість робочого дня	7	6,9	6,9	-0,1	98,6

Проаналізувавши ефективність використання трудових ресурсів у фермерському господарстві «Відродження», можна зазначити, що протягом останніх трьох років

суттєвих змін у цьому напрямі не відбулося. Середньорічна чисельність працівників, зайнятих у сільськогосподарському виробництві, зменшилася на 4 особи, при цьому їх питома вага скоротилася приблизно на 1 %.

Загальна кількість відпрацьованого робочого часу всіма працівниками у 2011 році становила 358 тис. людино-годин, тоді як у 2013 році цей показник зріс до 370 тис. людино-годин. Одночасно збільшилася кількість днів, відпрацьованих одним працівником протягом року, на 4,6 дня, що свідчить про більш повне використання робочого часу. Середня тривалість робочого дня при цьому знизилася незначно і суттєвого впливу на загальні показники ефективності не мала.

Основні засоби господарства характеризуються різноманітністю та включають передусім основні фонди виробничого призначення. До них належать засоби праці (машини, механізми, обладнання), транспортні засоби, а також виробничі будівлі та споруди, необхідні для забезпечення нормальних умов здійснення виробничої діяльності.

До складу основних засобів також входять доросла робоча та продуктивна худоба, багаторічні насадження, а також капітальні вкладення, спрямовані на поліпшення земель і вкладення в орендовані об’єкти. Окрему групу становлять основні засоби невиробничого призначення, до яких належать будівлі та споруди тривалого використання соціально-побутового характеру. Хоча ці об’єкти безпосередньо не беруть участі у виробничому процесі, вони тривалий час зберігають свою натуральну форму та поступово втрачають вартість у процесі зносу.

Для оцінки змін у майновому потенціалі підприємства розглянемо динаміку складу та структури основних виробничих фондів фермерського господарства «Відродження», наведену в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 – Динаміка складу та структури основних фондів фермерського господарства «Відродження»

Показник	2011 р.		2012 р.		2013 р.		Зміна (+,-),тис. грн.	Темп зростання, %
	тис. грн.	%	тис. грн.	%	тис. грн.	%		
Будинки, споруди та передавальні пристрої	16288	16,3	16288	15,4	23488,5	18,6	7200,5	144,2
Машини та обладнання	65681	65,7	70162	66,3	81827,5	64,6	16146,5	124,6
Транспортні засоби	9005	9,0	9719,5	9,2	10241	8,1	1236	113,7
Виробничий та господарський інвентар	54	0,1	54	0,1	54	0,04	-	100
Робоча худоба	20	0,02	20	0,02	20	0,02	-	100
Продуктивна худоба	8885	8,9	9569,5	9,0	10940	8,6	2055	123,1
Разом:	99933	100	105813	100	126571	100	26638	126,7

Під час аналізу динаміки складу та структури основних фондів фермерського господарства «Відродження» за трирічний період виявлено низку позитивних тенденцій. Зокрема, спостерігається суттєве зростання вартості машин і обладнання на 16 146,5 тис. грн, що обумовлено введенням у експлуатацію нового сучасного обладнання та оновленням матеріально-технічної бази.

Крім того, відбулося збільшення вартості будівель, споруд і передавальних пристроїв, а також робочої худоби на 7 200,5 тис. грн, або на 44,2 %, що свідчить про розширення та модернізацію виробничої інфраструктури господарства. У структурі основних фондів вартість транспортних засобів зросла на 1 236 тис. грн, або на 13,7 %, а продуктивної худоби – на 2 055 тис. грн, що відповідає 23,1 % приросту.

Водночас у динаміці окремих елементів основних фондів змін не зафіксовано. Так, вартість виробничого та господарського інвентарю залишилася на рівні 54 тис. грн, а робочої худоби – 20 тис. грн, що свідчить про стабільність цих складових майнового комплексу.

Енергетичні ресурси є найбільш активною частиною матеріально-технічних ресурсів сільського господарства. Вони включають потужності механічних та електричних двигунів, електроустановок, а також чисельність робочої худоби, перераховану в механічну силу. У структурі енергетичних ресурсів найбільшу питому вагу займають потужності, що припадають на тракторні, автомобільні та комбайнові двигуни.

Основними узагальнюючими показниками забезпеченості господарства енергетичними ресурсами є енергоозброєність та енергозабезпеченість. Загальну економічну характеристику ефективності використання основних виробничих фондів також доповнюють такі показники, як фондоозброєність праці та фондозабезпеченість господарства.

Для комплексної оцінки рівня розвитку матеріально-технічного потенціалу розглянемо стан і динаміку матеріально-технічної бази фермерського господарства «Відродження», наведені в таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 – Стан і розвиток матеріально-технічної бази фермерського господарства «Відродження»

Показник	2011 р.	2012 р.	2013 р.	Зміна (+/-)
Середньорічна вартість основних фондів, тис. грн.	96492,5	105813	126571	30078,5
Виторг, тис. грн.	35281	49150	58661	23380
Усього працівників, чол.	179	179	177	-2
Усього с.г. угідь, га	7341	7017	7017	-324
Відпрацьовано працівниками, зайнятими у всіх галузях господарства, тис. чол.-год.	358	398	370	12
Фондоозброєність, тис.грн	539,0	591,1	715,1	176,1
Фондозабезпеченість, тис. грн	13,1	15,1	18,0	4,9
Фондовіддача, грн.	0,4	0,5	0,5	0,1
Фондомісткість, грн.	2,7	2,2	2,2	-0,5
Кількість енергетичних засобів, л.с.	10082	10832	10002	-80
Енергоозброєність, к.с.	56,3	60,5	56,5	0,2
Енергозабезпеченість, л.с.	1,4	1,5	1,4	-
Навантаження ріллі на один трактор, га	127,4	120,2	154,5	27,1
Навантаження ріллі на одну сівалку, га	409,5	386,4	386,4	-23,1
Навантаження площі зернових на один зернозбиральний комбайн, га	159,2	248,5	228,1	68,9

Згідно з даними таблиці 1.5, у результаті зростання середньорічної вартості основних фондів на 30 078,5 тис. грн у 2013 році порівняно з 2011 роком спостерігається підвищення показника фондовіддачі на 0,1 грн. Це свідчить про зростання ефективності використання основних засобів і збільшення віддачі з кожної гривні, вкладеної в основний капітал фермерського господарства «Відродження».

Одночасно відмічено зниження фондомісткості на 0,5 грн, що є позитивною тенденцією та сприяє покращенню фінансових результатів діяльності підприємства. Також за аналізований період відбулося зростання показників фондоозброєності та

фондозабезпеченості відповідно на 176,1 та 0,49, що характеризує підвищення рівня забезпеченості працівників і господарства основними виробничими фондами.

Аналіз забезпеченості технікою показує, що середнє навантаження ріллі на один трактор у 2011 році становило 127,4 га, у 2012 році – 120,2 га, а у 2013 році зросло до 154,5 га. Така динаміка свідчить про підвищення навантаження на тракторний парк і вказує на доцільність придбання додаткових тракторів з метою зниження експлуатаційного навантаження.

У 2013 році навантаження ріллі на одну сівалку становило 386,4 га, що на 23,1 га менше, ніж у 2011 році, і є позитивною тенденцією. Водночас площа зернових культур у розрахунку на один зернозбиральний комбайн досягла 228,1 га, що на 68,9 га більше, ніж у базисному році. Підвищене навантаження на зернозбиральні комбайни призводить до збільшення строків збирання врожаю та потенційних втрат зерна.

Загалом стан і рівень розвитку матеріально-технічної бази фермерського господарства «Відродження» можна оцінити як задовільний, однак наявні резерви для її подальшого вдосконалення.

Оборотні кошти – це грошові ресурси, авансовані в оборотні виробничі фонди та фонди обігу. Їх економічна сутність визначається роллю у відтворювальному процесі, який охоплює як стадію виробництва, так і стадію реалізації продукції.

Беручи участь у виробничо-збутовому процесі, оборотні кошти підприємства перебувають у безперервному кругообігу, забезпечуючи стабільність операційної діяльності. Для оцінки їх структури та забезпеченості розглянемо склад і структуру оборотних коштів фермерського господарства «Відродження», наведені в таблиці 1.6.

Таблиця 1.6 – Склад і структура оборотних коштів фермерського господарства «Відродження»

Показники	2011 р.	2012 р.	2013 р.	Зміна (+;-)	Темп зростання, %
Запаси всього,	36998,5	42361	48346	11347,5	130,7
у тому числі:	19663,5	21807	23058	3394,5	117,3
сировина, матеріали та інші аналогічні цінності	10774	13136	16888	6114	156,7
тварини на вирощуванні та відгодівлі	6388,5	7111	8010	16621,5	125,4
витрати на незавершеному виробництві	172,5	307	390	217,5	226,1
готова продукція та товари для перепродажу	2460	2865	2536,5	76,5	103,1
Дебіторська заборгованість	708	4498	5231,5	4523,5	738,9
Кошти	40166,5	49724	56114	15947,5	139,7

Аналізуючи показники діяльності фермерського господарства «Відродження» у звітному році, можна відзначити зростання оборотних активів на 15 947,5 тис. грн, при цьому темп їх збільшення становив 130,7 %. Така динаміка свідчить про активізацію операційної діяльності та зростання потреби в обігових коштах.

У структурі оборотних активів найбільш суттєві зміни пов’язані зі зростанням статті «Запаси», обсяг яких у 2013 році порівняно з 2011 роком збільшився на 11 347,5 тис. грн і досяг 48 346 тис. грн. Основною причиною цього стало збільшення витрат на незавершене виробництво на 16 621,5 тис. грн, внаслідок чого його величина у 2013 році становила 23 058 тис. грн.

Станом на 2013 рік дебіторська заборгованість у господарстві склала 2 536,5 тис. грн, що на 76,5 тис. грн більше, ніж у базисному періоді. Зростання цього показника є негативною тенденцією, оскільки може бути пов’язане із затримкою розрахунків за реалізовану продукцію або з активним використанням комерційного кредитування покупців.

Водночас спостерігається збільшення обсягу грошових коштів на 4 523,5 тис. грн, і на звітну дату їх сума становила 5 231,5 тис. грн, що позитивно впливає на платоспроможність і фінансову стійкість господарства.

1.3 Фінансовий стан фермерського господарства «Відродження»

Під час визначення прибутку підприємства за звітний період необхідно враховувати сукупність факторів, які безпосередньо впливають на формування його фінансових результатів. Прибуток виступає кінцевим фінансовим результатом діяльності підприємства, узагальнюючим оціночним показником, джерелом формування чистого доходу, фондів розвитку та самофінансування.

Як результативний показник, прибуток характеризує ефективність використання наявних ресурсів, рівень господарського успіху та динаміку обсягів діяльності. У кількісному вимірі прибуток визначається як різниця між виручкою від реалізації продукції та її собівартістю. Будучи кінцевим результатом господарської діяльності, прибуток створює передумови для розширення виробництва, оновлення матеріально-технічної бази та підвищення конкурентоспроможності підприємства.

Розглянемо динаміку фінансових результатів фермерського господарства «Відродження», наведену в таблиці 1.7.

Аналіз фінансових результатів господарства за 2010–2012 роки свідчить про суттєве зростання виручки від реалізації продукції на 23 380 тис. грн, або на 66,3 %, а також збільшення прибутку на 3 764 тис. грн, що відповідає 89,7 %. Одночасно спостерігається зростання собівартості продукції на 19 616 тис. грн, або на 50,7 %.

Такі зміни значною мірою зумовлені зростанням виручки в галузі рослинництва на 19 053 тис. грн, а також збільшенням прибутку в галузі тваринництва на 8 352 тис. грн. Водночас у тваринницькій галузі зафіксовано чотирикратне скорочення прибутку, що негативно позначилося на загальних показниках ефективності.

У результаті відбулося зниження рівня рентабельності виробництва на 9,3 %, проте рентабельність продажів зросла на 10,3 %, що є позитивною тенденцією та свідчить про покращення результатів реалізації продукції. Загалом виявлені зміни можна оцінити як позитивні з точки зору фінансових результатів діяльності фермерського господарства «Відродження».

Таблиця 1.7 – Динаміка фінансових результатів фермерського господарства «Відродження»

Показник	2011 р.	2012 р.	2013 р.	Зміна (+,-)	Темп зростання, %
Прибуток всього, тис. грн., У тому числі продукція:	35281	49150	58661	23380	166,3
галузі рослинництва	10929	21568	29982	19053	274,3
галузі тваринництва	23942	27170	28160	4218	117,6
Собівартість всього, тис. грн.	(38692)	(51245)	(58308)	-19616	150,7
у тому числі продукція:	(14911)	(21671)	(25612)	-10701	171,8
галузі рослинництва	(23114)	(28795)	(31765)	-8651	137,4
галузі тваринництва	(3411)	(2095)	353	3764	10,3
Прибуток (збиток) від всього, тис. крб. у тому числі продукція:	(3982)	(103)	4370	8352	109,7
галузі рослинництва	828	(1625)	(3605)	-4433	435,4
галузі тваринництва	8,8	4,1	-0,6	-9,4	6,8
Рентабельність (збитковість) виробництва, %	29,7	0,5	-17,1	-46,8	57,6
у тому числі за:	-3,6	5,6	11,3	14,9	313,9
галузі рослинництва	-9,7	-4,3	0,6	10,3	6,2
галузі тваринництва	-36,4	-0,5	14,6	51	40,1
Рентабельність продажів, %	3,5	-5,9	-12,8	-16,3	365,7

Однією з ключових ознак стабільного функціонування підприємства є його фінансова стійкість. Фінансовий стан господарства вважається стійким у разі, якщо воно за рахунок власних коштів покриває не менше 50 % фінансових ресурсів, необхідних для забезпечення нормальної господарської діяльності, раціонально використовує наявні фінансові ресурси, дотримується фінансової, кредитної та розрахункової дисципліни, тобто залишається платоспроможним.

Рівень фінансової стійкості підприємства зумовлюється як стабільністю економічного середовища, в якому здійснюється його діяльність, так і результатами власного функціонування, здатністю своєчасно та ефективно реагувати на зміни внутрішніх і зовнішніх чинників.

Фінансова стійкість є узагальнюючою характеристикою, що відображає стале перевищення доходів над витратами, можливість вільного маневрування грошовими коштами, ефективність їх використання, а також безперервність процесів виробництва і реалізації продукції. Вона формується протягом усього періоду виробничо-господарської

діяльності підприємства та виступає основною складовою загальної економічної стійкості.

Аналіз фінансової стійкості на певну дату дає змогу оцінити, наскільки ефективно підприємство управляло фінансовими ресурсами у попередньому періоді. Важливо, щоб структура та обсяг фінансових ресурсів відповідали вимогам ринку й забезпечували потреби подальшого розвитку господарства. Недостатній рівень фінансової стійкості може призвести до втрати платоспроможності та обмеження можливостей розширення виробництва, тоді як її надлишок здатний стримувати розвиток через нераціональне нагромадження запасів і резервів. Отже, сутність фінансової стійкості полягає в оптимальному формуванні, розподілі та використанні фінансових ресурсів.

Розглянемо динаміку змін коефіцієнтів фінансової стійкості фермерського господарства «Відродження», наведену в таблиці 1.8.

Таблиця 1.8 – Динаміка коефіцієнтів фінансової стійкості фермерського господарства «Відродження»

Показник	2011 р.	2012 р.	2013 р.	Зміна (+,-) грн.	Темп зростання, %
Коефіцієнт концентрації власного капіталу	0,473	0,474	0,496	0,023	104,9
Коефіцієнт фінансової залежності	0,527	0,526	0,504	-0,023	95,6
Коефіцієнт поточної заборгованості	0,171	0,088	0,098	-0,073	57,3
Коефіцієнт довгострокової фінансової незалежності	0,829	0,912	0,902	0,073	108,8
Коефіцієнт покриття боргів власним капіталом	0,898	0,901	0,983	0,085	109,5
Коефіцієнт фінансового левериджу	1,114	1,109	1,017	-0,097	91,3

Як свідчать отримані результати, частка власного капіталу фермерського господарства «Відродження» у звітному році має стійку тенденцію до зростання. За аналізований період вона збільшилася на 0,23, або на 4,9 %, що вказує на підвищення фінансової самостійності підприємства та зменшення його залежності від зовнішніх джерел фінансування.

Зменшення коефіцієнта довгострокової фінансової залежності на 0,023 (або 4,4 %) є позитивним явищем і свідчить про те, що у 2013 році господарство в меншій мірі використовувало позикові кошти порівняно з 2011 роком. Водночас коефіцієнт довгострокової фінансової незалежності зріс на 0,073, або 8,8 %, що підтверджує

фінансування більшої частини активів за рахунок стійких джерел капіталу.

Хоча у структурі фінансування діяльності ФГ «Відродження» присутні залучені кошти, спостерігається позитивна динаміка коефіцієнта покриття зобов'язань власним капіталом, який збільшився на 0,085, або на 9,5 %. Це свідчить про зростання рівня захищеності кредиторів і підвищення фінансової надійності підприємства.

Зниження коефіцієнта фінансового левериджу на 0,097 (або 8,7 %) характеризує зменшення залежності від позикового капіталу в розрахунку на одиницю власних коштів, що також є позитивною тенденцією. У цілому за сукупністю наведених показників фермерське господарство «Відродження» можна охарактеризувати як фінансово стійке підприємство.

Ліквідність балансу відображає ступінь покриття зобов'язань підприємства його активами, строк перетворення яких у грошові кошти відповідає строкам погашення зобов'язань. Саме від рівня ліквідності балансу значною мірою залежить платоспроможність підприємства.

Основною ознакою ліквідності є перевищення вартості оборотних активів над короткостроковими зобов'язаннями. Чим більшим є це перевищення, тим сприятливішим вважається фінансовий стан підприємства з позиції ліквідності та здатності своєчасно виконувати свої платіжні зобов'язання.

Розглянемо фінансові коефіцієнти, що характеризують рівень ліквідності фермерського господарства «Відродження», у наступному підрозділі.

Таблиця 1.9 – Динаміка показників ліквідності фермерського господарства «Відродження»

Показники	На початок року	На кінець року	Зміна (+;-)
Коефіцієнт абсолютної ліквідності	2,249	0,794	-1,455
Коефіцієнт критичної ліквідності	3,419	1,097	-2,322
Коефіцієнт поточної ліквідності	16,541	16,479	-0,062
Коефіцієнт маневреності функціонуючого капіталу	0,844	0,649	-0,195
Частка оборотних коштів у активах	0,456	0,400	-0,056
Коефіцієнт забезпеченості власними оборотними коштами	-0,153	-0,104	0,049

Аналізуючи платоспроможність фермерського господарства «Відродження», можна відзначити, що коефіцієнт абсолютної ліквідності становить 0,794, що свідчить про наявність у підприємства достатнього обсягу власних грошових коштів для своєчасного погашення кредиторської заборгованості.

Коефіцієнт критичної (швидкої) ліквідності за аналізований період зменшився на 2,322 і на звітну дату становив 1,097, що вказує на здатність господарства оперативно покривати короткострокові зобов'язання за рахунок найбільш ліквідних оборотних активів.

Коефіцієнт поточної ліквідності суттєво перевищує нормативне значення, що характеризує значний запас платоспроможності та показує, яку частину поточних зобов'язань підприємство може погасити в разі реалізації оборотних активів.

Коефіцієнт маневреності функціонуючого капіталу зменшився на 0,056, що є позитивною тенденцією, оскільки свідчить про часткову іммобілізацію капіталу у виробничих запасах і довгостроковій дебіторській заборгованості, характерній для аграрної сфери. Частка оборотних коштів у загальній вартості активів також незначно знизилася на 0,056, що обумовлено галузевою специфікою діяльності господарства.

Узагальнюючи результати розрахунків, можна зробити висновок, що усі показники ліквідності перебувають на достатньо високому рівні, що свідчить про хорошу платоспроможність та фінансову стабільність фермерського господарства «Відродження».

На підставі проведеного аналізу доцільно зробити узагальнюючі висновки щодо економічного стану господарства та ефективності ведення виробництва. ФГ «Відродження» за досліджуваний період досягло високих результатів господарської діяльності, а також продемонструвало зростання фінансової незалежності від зовнішніх джерел фінансування. Сукупність отриманих результатів свідчить про стійкий і достатньо високий рівень економічного розвитку підприємства.

1.4 Аналіз динаміки та структури матеріальних ресурсів

Використовуючи дані звіту про витрати на основне виробництво, розглянемо динаміку та структуру матеріальних витрат фермерського господарства «Відродження» за аналізований період.

Таблиця 1.10 – Динаміка суми матеріальних витрат за їх видами у фермерському господарстві «Відродження»

Показники	2011 р.	2012 р.	2013 р.	Зміна (+;-)	Темп зростання, %
Матеріальні витрати - всього,	32597	42177	49208	16611	150,9
у тому числі:	3532	5582	5830	2298	165,1
насіння та посадковий матеріал з них:	-	466	220	-	-
елітне насіння	1372	878	840	-532	61,2
насіння та посадковий матеріал покупні	12030	14380	15016	2986	124,8
корми їх:	11833	13738	14746	2913	124,6
корми власного виробництва	841	298	129	-712	15,3
інша продукція сільського господарства	1994	1918	3259	1265	163,4
мінеральні добрива	573	558	1673	1100	291,9
хімічні засоби захисту рослин	2259	2848	2725	466	120,6
електроенергія	6625	9302	12175	5550	183,7
нафтопродукти-всього	4970	6849	9320	4350	187,5
у тому числі:	1649	2037	2347	698	142,3
дизельне паливо	3455	6832	6684	3229	193,5
бензин	1288	459	1717	429	133,3
запасні частини, ремонтні та будівельні матеріали для ремонту	-	-	815	-	-

Аналізуючи динаміку та структуру матеріальних витрат фермерського господарства «Відродження» за досліджуваний період, можна відзначити суттєве зростання їх загального обсягу на 16 611 тис. грн, або на 50,9 %. Збільшення матеріальних витрат відбулося насамперед за рахунок підвищення витрат на нафтопродукти, а також придбання запасних частин, ремонтних і будівельних матеріалів, що відповідно зросли на 5 550 тис. грн та 3 229 тис. грн, або на 83,7 % і 93,5 %.

Крім того, спостерігається зростання витрат на насіння, посадковий матеріал і корми, як власного, так і придбаного виробництва, що свідчить про активізацію виробничих процесів у рослинництві та тваринництві. Водночас протилежна тенденція відмічається щодо придбання насіння і посадкового матеріалу, витрати на які зменшилися на 532 тис. грн, або на 38,8 %. Це може свідчити про використання власного насіннєвого матеріалу рослинницьких культур або про можливе скорочення посівних площ у перспективі.

Для більш детальної оцінки витрат підприємства розглянемо динаміку складу та

структури витрат за звичайними видами діяльності фермерського господарства «Відродження», наведену в таблиці 1.11.

Таблиця 1.11 – Динаміка складу та структури витрат за звичайними видами діяльності фермерського господарства «Відродження»

Показники	2011 р.		2012 р.		2013 р.		Зміни (+,-)
	тис. грн	%	тис. грн	%	тис. грн	%	
Матеріальні витрати	32597	50,9	42177	54,8	49208	55,9	16611
Витрати на оплату праці	15006	23,5	18991	24,6	20804	23,7	5798
Відрахування на соціальні потреби	1846	2,9	4311	5,6	4327	4,9	2481
Амортизація	8516	13,2	8211	10,7	9233	10,5	717
Інші витрати	6114	9,5	3317	4,3	4336	4,9	-1778
Разом за елементами витрат	64079	100	77007	100	87908	100	23829

З даних таблиці 1.11 видно, що протягом трьох аналізованих років найбільшу питому вагу у структурі витрат за звичайними видами діяльності за елементами витрат становлять матеріальні витрати, частка яких дорівнює 50,9 %, 54,8 % та 55,9 % відповідно. Це свідчить про високу матеріаломісткість виробництва, що є характерним для сільськогосподарських підприємств. Приблизно чверть загального обсягу витрат припадає на оплату праці, що відображає значну роль трудових ресурсів у виробничому процесі.

У загальній структурі витрат найбільш відчутні зміни порівняно зі звітним роком спостерігаються за статтею витрат на оплату праці, які зросли на 5 798 тис. грн і у 2012 році становили 20 804 тис. грн, або 23,7 % від загальної суми витрат. Відрахування на соціальні заходи збільшилися на 2 481 тис. грн і на звітну дату досягли 4 327 тис. грн, що становить 4,9 %.

Отримані результати дають підстави припустити наявність суттєвих змін у виробничій діяльності господарства, зокрема збільшення чисельності працівників, зростання рівня оплати праці або нарощування обсягів виробництва. Водночас спостерігається зменшення інших витрат на 1 778 тис. грн, що може свідчити про оптимізацію окремих статей витрат.

Важливою та обов’язковою складовою виробничого процесу є оборотні кошти, які забезпечують безперервність виробництва та реалізації продукції. З метою оцінки

ефективності їх використання проаналізуємо динаміку питомої ваги матеріальних запасів у складі оборотних активів підприємства.

Таблиця 1.12 – Динаміка питомої ваги матеріальних запасів у складі активів фермерського господарства «Відродження»

Показники	2011 р.	2012 р.	2013 р.	Зміни (+,-)
Оборотні активи - всього, тис. грн.	41884	57564	54664	12780
в т. ч. запаси, в т. ч. :	39056	45666	51026	11970
сировина, матеріали та ін. аналогічні цінності	18996	24618	21498	2502
тварини на вирощуванні та відгодівлі	12024	14248	19528	7504
витрати у незавершеному виробництві	7900	6322	9698	1798
готова продукція та товари для перепродажу	136	478	302	166
Питома вага запасів вартості оборотних активів,% зокрема. :	93,2	79,3	93,3	0,1
Питома вага всіх запасів у сумі запасів, %, зокрема.:	100	100	100	-
сировина, матеріали та ін. аналогічні цінності	48,6	53,9	42,1	-6,5
тварини на вирощуванні та відгодівлі	30,8	31,2	38,3	7,5
витрати у незавершеному виробництві	20,2	13,8	19,0	-1,2
готова продукція та товари	0,3	1,0	0,6	0,3

Аналізуючи дані таблиці 1.12, слід відзначити суттєве зростання оборотних активів у 2013 році на 12 780 тис. грн порівняно з базисним роком. Позитивні зміни за окремими аналітичними статтями запасів свідчать про наміри господарства збільшити обсяги матеріальних ресурсів і здійснювати розширене відтворення.

Збереження питомої ваги запасів у загальній вартості оборотних активів приблизно на одному рівні дає підстави стверджувати про обґрунтованість економічних розрахунків, необхідних для стабільного ведення господарської діяльності фермерського господарства «Відродження».

Найбільшу питому вагу у структурі запасів займають тварини на вирощуванні та відгодівлі, при цьому спостерігається зростання їх частки на 7,5 % порівняно з базисним роком. Така тенденція може бути характерною для стратегії очікування більш вигідних цін реалізації на ринках збуту. Водночас надмірне накопичення запасів цієї групи може мати негативний вплив на фінансовий стан і поточну платоспроможність підприємства, оскільки потребує значного відволікання оборотних коштів.

Обіговість запасів відображає швидкість руху коштів, вкладених у формування матеріальних ресурсів. Чим швидше грошові кошти, інвестовані в запаси, повертаються у формі виручки від реалізації продукції, тим вищим є рівень ділової активності підприємства.

Основними показниками обіговості матеріальних запасів є коефіцієнт обіговості,

період обіговості та коефіцієнт закріплення матеріально-виробничих запасів. Для оцінки змін у використанні цих ресурсів розглянемо динаміку показників обіговості матеріально-виробничих запасів фермерського господарства «Відродження», наведену в таблиці 1.13.

Таблиця 1.13 – Динаміка показників обіговості матеріально-виробничих запасів фермерського господарства «Відродження»

Показники	2011 р.	2012 р.	2013 р.	Зміни (+;-)
Виторг, тис. грн.	35281	49150	58661	11347,5
Середньорічна сума запасів, тис. грн.	36998,5	42361	48346	21094
у тому числі:	19663,5	21807	23058	3394,5
сировина, матеріали та інші аналогічні цінності	10774	13136	16888	16621,5
тварини на вирощуванні та відгодівлі	6388,5	7111	8010	217,5
витрати у незавершеному виробництві	172,5	307	390	
готова продукція та товари	40166,5	49724	56114	15947,5
Середньорічна сума оборотних активів, тис. грн.	0,95	1,16	1,21	0,26
Коефіцієнт оборотності в оборотах – усіх запасів, у тому числі:	1,79	2,25	2,54	0,75
сировина, матеріали та інші аналогічні цінності	3,27	3,74	3,47	0,2
тварини на вирощуванні та відгодівлі	5,52	6,91	7,32	1,8
витрати у незавершеному виробництві	204,53	160,09	150,41	-54,12
готова продукція та товари	378,9	310,3	297,5	81,4
Період оборотності днями - всіх запасів, зокрема:	201,1	160	141,7	-97,4
сировина, матеріали та інші аналогічні цінності	110,1	96,3	103,7	-6,4
тварини на вирощуванні та відгодівлі	65,2	52,1	49,2	-16
витрати у незавершеному виробництві	1,8	2,2	2,4	0,6
готова продукція та товари	1,05	0,86	0,83	-0,22

За досліджуваний період коефіцієнт обіговості запасів у фермерському господарстві «Відродження» збільшився на 0,26 пункту, що є позитивною тенденцією та свідчить про прискорення процесу оновлення матеріальних ресурсів. Зростання цього показника відбулося насамперед за рахунок підвищення обіговості витрат у незавершеному виробництві на 1,8 пункту, що вказує на скорочення тривалості виробничого циклу.

Водночас негативним явищем є зменшення обіговості готової продукції на 54,12

пункту, що може свідчити про уповільнення процесу її реалізації. Це, у свою чергу, вплинуло на збільшення тривалості одного обороту запасів на 81,4 дня, що призводить до зростання рівня затоварення матеріальних ресурсів на складах. Основною причиною такого явища стало збільшення періоду обіговості готової продукції та товарів на 0,6 дня.

У 2013 році коефіцієнт закріплення матеріальних запасів зменшився на 0,22, що свідчить про підвищення ефективності використання запасів. Це означає, що на 1 грн обсягу реалізованої продукції припадало 0,83 грн матеріальних запасів, що є прийнятним рівнем для аграрного підприємства.

Для подальшої оцінки ефективності використання матеріальних ресурсів розглянемо співвідношення темпів зростання обсягу реалізації продукції та матеріальних витрат фермерського господарства «Відродження», наведене в таблиці 1.14.

Таблиця 1.14 – Співвідношення темпів зростання обсягу реалізації продукції та матеріальних витрат у фермерському господарстві «Відродження»

Показники	2011 р.	2012 р.	2013 р.
Виторг, тис. грн.	35281	49150	58661
Темп зростання виручки до рівня минулого року, %	X	139,3	119,4
Матеріальні витрати, тис. грн.	32597	42177	49208
Темп зростання матеріальних витрат до рівня минулого року, %	X	129,4	116,7
Співвідношення темпів зростання виручки та матеріальних витрат	X	1,1	1,0

За даними таблиці 1.14 видно, що темпи зростання виручки від реалізації продукції випереджають темпи зростання матеріальних витрат. Так, співвідношення темпів зростання виручки та матеріальних витрат у 2012 році становило 1,1, а у 2013 році – 1,0, при цьому зміни є незначними. Отримані значення свідчать про відносно збалансовану динаміку витрат і доходів, що створює передумови для формування позитивного фінансового результату діяльності фермерського господарства «Відродження».

1.5 Аналіз ефективності використання матеріальних ресурсів

У процесі виробництва матеріальні ресурси споживаються та перетворюються на матеріальні витрати, тому рівень їх використання оцінюється за показниками, розрахованими на основі суми матеріальних витрат. Раціональне використання матеріальних ресурсів, які займають значну питому вагу у структурі собівартості продукції, є важливим чинником зниження витрат виробництва, зростання рентабельності та прибутковості підприємства.

Економне використання матеріальних ресурсів сприяє підвищенню узагальнюючих економічних показників, що характеризують ефективність виробничої діяльності. У процесі аналізу досить часто виявляються випадки заміни матеріалів, які можуть здійснюватися з метою зниження собівартості продукції, підвищення надійності виробів, поліпшення їх споживчих властивостей або зовнішнього вигляду.

Разом із тим у практиці господарювання нерідко мають місце так звані вимушені заміни матеріалів, які не завжди погоджуються з керівництвом підприємства. Такі заміни можуть бути зумовлені відсутністю необхідних матеріалів у певний період або прагненням зменшити витрати будь-якою ціною. Подібні рішення часто носять спонтанний та недостатньо обґрунтований характер, що може негативно впливати на якість продукції, ділову репутацію та конкурентоспроможність підприємства. Тому значна кількість необґрунтованих замін матеріалів у цілому свідчить про недоліки в управлінні матеріальними ресурсами.

Для оцінки ефективності використання матеріальних ресурсів застосовується система узагальнюючих і часткових показників. Узагальнюючі показники характеризують використання матеріальних ресурсів у цілому по підприємству, тоді як часткові – відображають ефективність використання окремих видів матеріалів і ресурсів.

Під час аналізу показники ефективності використання матеріальних ресурсів порівнюють із базисними, плановими або нормативними значеннями, досліджують їх динаміку та причини змін. При цьому особливу увагу слід приділяти впливу зміни цін, оскільки планування потреби в матеріальних ресурсах зазвичай здійснюється наприкінці звітного або на початку планового року, тоді як фактичні витрати враховуються за підсумками поточного року.

Розглянемо динаміку показників ефективності використання матеріальних витрат фермерського господарства «Відродження», наведену в таблиці 1.15.

Таблиця 1.15 – Динаміка показників ефективності використання матеріальних витрат у фермерському господарстві «Відродження»

Показники	2011 р.	2012 р.	2013 р.	Зміни (+,-)
Прибуток, тис. грн.	35281	49150	58661	23380
Матеріальні витрати, тис. грн.	32597	42177	49208	16611
Собівартість продажів, тис. грн.	-38692	-51245	-58308	-19616
Прибуток від продажу, тис. грн.	-3411	-2095	353	3764
Питома вага матеріальних витрат у собівартості продукції, %	-84,2	-82,3	84,4	168,6
Коефіцієнт використання матеріальних ресурсів	1,021	1,294	1,167	0,146
Прибуток на 1 рубль матеріальних витрат	-0,105	-0,049	0,007	0,112
Матеріаловіддача, грн.	1,083	1,165	1,192	0,109
Матеріаломісткість, грн	0,924	0,858	0,839	-0,085

З аналізу даних, наведених у таблиці 1.15, видно, що питома вага матеріальних витрат у загальній сумі витрат за звичайними видами діяльності у 2013 році становила 84,4 %. Порівняно з 2011 роком цей показник зріс на 16,86 %, що є позитивною тенденцією та свідчить про підвищення ролі матеріальних ресурсів у формуванні результатів виробничої діяльності.

Коефіцієнт використання матеріальних ресурсів за аналізований період збільшився на 0,146, що означає підвищення ефективності їх використання у фермерському господарстві «Відродження». У 2013 році на 1 грн прибутку припадало 0,007 грн матеріальних витрат, що на 0,112 грн більше, ніж у базисному році.

У 2011 році на кожну гривню матеріальних витрат було отримано 1,083 грн продукції, тоді як у 2013 році – 1,192 грн, тобто матеріаловіддача зросла на 0,109 грн. Це свідчить про позитивну динаміку ефективності використання матеріальних ресурсів.

Водночас показник матеріаломісткості виручки знизився: у 2011 році на 1 грн виручки припадало 0,924 грн матеріальних витрат, а у 2013 році – 0,839 грн, тобто показник зменшився на 0,085 грн. Така тенденція підтверджує раціоналізацію використання матеріальних ресурсів та зниження витрат на одиницю реалізованої продукції.

Таким чином, раціональне використання матеріальних ресурсів позитивно вплинуло на економічні показники діяльності фермерського господарства «Відродження». Проведений у роботі аналіз дає підстави стверджувати, що підприємство має потенціал

для подальшого зростання ефективності виробництва та зниження собівартості продукції.

1.6 Основні напрями економії матеріальних ресурсів у ФГ «Відродження»

До ключових напрямів підвищення ефективності використання матеріальних ресурсів у господарстві доцільно віднести такі:

1. Економія конструкційних матеріалів.

Постійне вдосконалення типових конструкцій, створення нових універсальних і уніфікованих машин, агрегатів та пристроїв має здійснюватися з урахуванням підвищення їх надійності, довговічності, ремонтопридатності та економічної ефективності. Це дозволяє зменшити витрати матеріалів, скоротити строки виготовлення та підвищити конкурентоспроможність продукції.

2. Підвищення технологічності деталей і вузлів.

Технологічність виробів формується вже на етапі проектування і повинна відповідати вимогам прогресивних ресурсозберігаючих технологій. За інших рівних умов перевагу слід надавати тим рішенням, які забезпечують мінімальні витрати часу, праці та матеріалів, зокрема:

– заміна механічної обробки обробкою тиском;
– впровадження мало- та безвідходних технологій.

3. Поєднання технологічних операцій.

Раціональне поєднання окремих операцій і переходів у виробничому процесі дозволяє не лише підвищити продуктивність праці, а й зменшити втрати матеріальних ресурсів, що є важливим резервом зростання ефективності виробництва.

4. Запобігання технологічному браку.

У виробничому процесі необхідно передбачати заходи з попередження та оперативного усунення браку, а також раціонального використання первинної сировини та напівфабрикатів, що зменшує непродуктивні витрати матеріалів.

5. Використання економічно доцільних матеріалів.

Раціональний підбір матеріалів з урахуванням умов експлуатації кожної деталі дає змогу не лише скоротити їх питомі витрати, а й підвищити міцність, надійність та зносостійкість виробів, що позитивно впливає на загальну ефективність виробництва.

2. КОНСТРУКЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

Даний розділ передбачає визначення рівня завантаження всіх цехів, відділень і виробничих дільниць центральної ремонтної майстерні (ЦРМ) ремонтно-обслуговуючими роботами протягом календарного року. З цією метою у розділі здійснюється розрахунок річної потреби в технічному обслуговуванні та ремонтах для всього машинно-тракторного парку господарства.

На основі отриманих розрахунків формується річна календарна програма завантаження ЦРМ, відповідно до якої визначається обсяг робіт для кожного структурного підрозділу майстерні. Це дає змогу обґрунтовано розподілити трудомісткість між окремими відділеннями та дільницями ЦРМ, зокрема: розбірним, мийним, зварювальним, ковальським, механічним та іншими.

2.1 Розрахунок річної програми та розподіл трудомісткості за видами робіт

Кількість технічних обслуговувань (ТО) та ремонтів тракторів визначається шляхом розрахунку за встановленими нормативними залежностями, що враховують склад машинно-тракторного парку, річне напрацювання техніки та міжремонтні інтервали.

Розрахунок кількості ТО і ремонтів тракторів виконується за такими формулами 2.1:

де $N_к$, $N_Т$, $N_{ТО3}$ – річна кількість відповідно капітальних ремонтів, поточних ремонтів та технічних обслуговувань ТО-3, од.;

$В_г$ – річне планове напрацювання машини відповідної марки, умовних еталонних гектарів;

$К_м$ – кількість машин даної марки, що беруть участь у виробничому процесі, шт.;

$М_к$, $М_Т$, $М_{ТО3}$ – нормативне напрацювання машин відповідної марки до капітального ремонту, поточного ремонту та до проведення ТО-3, умовних еталонних гектарів.

Таблиця 2.1 – Міжремонтні напрацювання тракторів машинно-тракторного парку фермерського господарства «Відродження»

Марка трактора	Періодичність		
	$М_к$	$М_Т$	$М_{ТО3}$
К-701	12960	4320	2160
Т-150К	9120	3040	1520
ДТ-75м	6720	2240	1120
МТЗ-82	3360	1120	560

Розглянемо порядок визначення кількості ремонтів і технічних обслуговувань для тракторів марки ДТ-75М:

$$N_{\text{Е}} = \frac{1080 \cdot 9}{6720} = 1{,}4 \text{ приймаємо } N_{\text{к}} = 2$$

$$N_{\text{О}} = \frac{1080 \cdot 9}{2240} = 2{,}33 \text{ приймаємо } N_{\text{Т}} = 2$$

$$N_{\text{ОІС}} = \frac{1080 \cdot 9}{1120} = 4{,}67 \text{ приймаємо } N_{\text{ТОЗ}} = 5$$

Для тракторів Т-150 розрахунок виконуємо за такими залежностями:

$$N_{\text{к}} = \frac{1100 \cdot 4}{9120} = 0{,}48 \text{ приймаємо } N_{\text{к}} = 1$$

$$N_{\text{Т}} = \frac{1100 \cdot 4}{3040} - 1 = 0{,}44 \text{ приймаємо } N_{\text{Т}} = 1$$

$$N_{\text{ТОЗ}} = \frac{1100 \cdot 4}{1520} - 1 - 1 = 0{,}89 \text{ приймаємо } N_{\text{ТОЗ}} = 1$$

Для тракторів К-701 розрахунок виконуємо за такими залежностями:

$$N_{\text{Е}} = \frac{880 \cdot 2}{12960} = 0{,}13 \text{ приймаємо } N_{\text{к}} = 1$$

$$N_{\text{О}} = \frac{880 \cdot 2}{4320} - 1 = -0{,}59 \text{ приймаємо } N_{\text{Т}} = 1$$

$$N_{\text{ОІС}} = \frac{880 \cdot 2}{2160} - 1 - 1 = -1{,}18 \text{ приймаємо } N_{\text{ТОЗ}} = 1$$

Для МТЗ-82:

$$N_{\text{Е}} = \frac{110 \cdot 14}{3360} = 0{,}45 \text{ приймаємо } N_{\text{к}} = 1$$

$$N_{\text{О}} = \frac{110 \cdot 14}{1120} - 1 = 0{,}37 \text{ приймаємо } N_{\text{Т}} = 1$$

$$N_{\text{ОІС}} = \frac{110 \cdot 14}{560} - 1 - 1 = 0{,}75 \text{ приймаємо } N_{\text{ТОЗ}} = 1$$

Річну потребу в ремонтах і технічних обслуговуваннях для зернозбиральних, картоплезбиральних та силосозбиральних комбайнів доцільно визначати з урахуванням коефіцієнта охоплення (коефіцієнта використання), який відображає частку машин даного виду, що фактично залучається до виконання робіт у плановому році.

Тоді кількість ремонтів і ТО визначають за формулами 2.2:

де $N_{\text{к}}$, $N_{\text{Т}}$ – річна кількість відповідно капітальних та поточних ремонтів комбайнів даної марки, од.;

$К_{\text{м}}$ – кількість комбайнів відповідної марки, що знаходяться в експлуатації, шт.;

$\eta_{\text{к}}$,, $\eta_{\text{Т}}$ – коефіцієнти охоплення машин відповідно капітальним та поточним ремонтом, які враховують частку комбайнів, що фактично проходять відповідний вид ремонту протягом планового року.

Нормативні значення коефіцієнтів охоплення приймаються такими:

– для зернозбиральних комбайнів:

$$N_{\text{Е}} = 9 \cdot 0{,}18 = 1{,}62 \text{ приймаємо } N_{\text{к}} = 2$$

$$N_{\text{О}} = 9 \cdot 0{,}6 = 5{,}4 \text{ приймаємо } N_{\text{Т}} = 6$$

– для силосозбиральних комбайнів:

$$N_{\text{О}} = 1 \cdot 0{,}73 = 0{,}73 \text{ приймаємо } N_{\text{Т}} = 1$$

Кількість поточних ремонтів простих сільськогосподарських машин (плуги, культиватори, борони, сівалки, причіпні агрегати тощо) визначаємо укрупненим методом із застосуванням нормативного коефіцієнта охоплення ремонтом.

Розрахунок виконуємо за формулою 2.3:

де $N_{\text{Т}}$ – річна кількість поточних ремонтів машин відповідної марки, од.;

$\text{К}_{\text{м}}$ – кількість машин даної марки, що перебувають в експлуатації, шт.;

$\eta_{\text{СХМ}}$ – коефіцієнт охоплення поточним ремонтом сільськогосподарських машин відповідної марки, безрозмірна величина.

Нормативні значення коефіцієнта охоплення приймаються такими:

– для плугів і культиваторів: $\eta_{\text{СХМ}}$ = 0,8;

– для лущильників і сівалок: $\eta_{\text{СХМ}}$ = 0,75;

– для жаток і картоплесаджалок: $\eta_{\text{СХМ}}$ = 0,7.

$$N_{\text{Т}} = 25 \cdot 0{,}8 = 20 \text{ приймаємо } N_{\text{Т}} = 20$$

Для сівалок:

$$N_{\text{Т}} = 20 \cdot 0{,}75 = 15 \text{ приймаємо } N_{\text{Т}} = 15$$

Для лущильників:

$$N_{\text{Т}} = 22 \cdot 0{,}75 = 16{,}5 \text{ приймаємо } N_{\text{Т}} = 17$$

Для культиваторів:

$$N_{\text{Т}} = 18 \cdot 0{,}75 = 13{,}5 \text{ приймаємо } N_{\text{Т}} = 14$$

Для автомобільного транспорту кількість поточних ремонтів окремо не визначається, оскільки поточний ремонт автомобілів не має чітко встановленої періодичності та фіксованої нормативної трудомісткості. Його виконання залежить від фактичного технічного стану транспортних засобів, умов експлуатації та інтенсивності використання.

У зв’язку з цим для автомобілів доцільно визначати річну сумарну трудомісткість усіх поточних ремонтів, яка використовується при формуванні загального обсягу ремонтних робіт центральної ремонтної майстерні.

Річну трудомісткість поточних ремонтів автомобілів визначаємо за формулою 2.4:

де $\text{Т}_{\text{Тр}}$ – загальна річна трудомісткість поточних ремонтів автомобілів даної марки,

люд.-год;

$Т_{уд}$ – питома трудомісткість поточного ремонту автомобіля відповідної марки, люд.-год / 1000 км пробігу;

$В_{г}$ – річний пробіг автомобіля даної марки, км;

$К_{м}$ – кількість автомобілів даної марки, шт.

Нормативні значення питомої трудомісткості поточного ремонту приймаємо такими:

– для ГАЗ-53: $Т_{уд}$ = 7,6 люд.-год / 1000 км пробігу;

– для ЗІЛ-130: $Т_{уд}$ = 8,0 люд.-год / 1000 км пробігу (прийнято згідно з нормативними даними, додаток 18).

Для автомобілів ГАЗ-53:

$$Т_{Тр} = 7{,}6 \cdot \frac{35000 \cdot 43}{1000} = 11438 \text{ люд-год}$$

Для автомобілів ЗИЛ – 130:

$$Т_{Тр} = 8 \cdot \frac{28000 \cdot 43}{1000} = 5824 \text{ люд-год}$$

2.2 Розрахунок чисельного складу основних і допоміжних робітників

Визначена в попередніх розрахунках річна завантаженість центральної ремонтної майстерні (ЦРМ) за об’єктами ремонту та видами ремонтно-обслуговуючих робіт дає змогу обґрунтовано встановити потребу в персоналі майстерні.

Чисельність основних виробничих робітників визначається на підставі загальної річної трудомісткості робіт ЦРМ, тоді як чисельність допоміжних робітників, інженерно-технічного та обслуговуючого персоналу встановлюється у відсотковому або нормативному співвідношенні до кількості основних робітників.

Для забезпечення безперебійної роботи майстерні необхідно визначити як явочну, так і списочну чисельність основних виробничих робітників. Явочна чисельність характеризує фактичну кількість працівників, які щоденно повинні бути присутніми на робочих місцях, тоді як списочна чисельність враховує можливі неявки з причин відпусток, хвороб, виконання державних обов’язків тощо.

Явочну та списочну чисельність основних виробничих робітників визначаємо за такими формулами 2.5:

де $m_{сп}$, $m_{я}$ – відповідно списочна та явочна чисельність основних виробничих робітників, осіб;

$Т_{заг}$ – загальна річна трудомісткість ремонтних робіт, що виконуються у центральній ремонтній майстерні в цілому або в окремому цеху чи на виробничій дільниці, люд.-год;

$Ф_д$, $Ф_{ном}$ – відповідно дійсний (ефективний)фонд розраховується за формулою 2.7 та номінальний фонд робочого часу одного працівника за рік, год., розраховується за формулою 2.6;

α – коефіцієнт перевиконання норм виробітку, який враховує зростання продуктивності праці робітників; рекомендоване значення: $\alpha = 1{,}1 - 1{,}2$.

Де d_k, $d_в$, $d_{пр}$ – відповідно кількість календарних, вихідних та святкових днів у розрахунковому періоді, днів;

d_0 – середня тривалість щорічної відпустки виробничих робітників, днів;

$d_{пп}$ – кількість передсвяткових днів у розрахунковому періоді, днів;

t_p – тривалість робочої зміни, год.

Для розрахунків приймаємо такі значення показників: d_k=365; $d_в$=103; $d_{пр}$=11; d_0=24; $d_{пп}$=4; $t_p = 8$.

Де n_p – коефіцієнт, що враховує втрати робочого часу внаслідок неявок працівників з поважних причин (тимчасова непрацездатність, виконання державних обов'язків, навчання, відпустки без збереження заробітної плати тощо).

Для розрахунків приймається в межах: $n_p = 0{,}85 \ldots 0{,}95$.

$$Ф_{ном} = (365 - 11 - 103) \cdot 8 - 4 = 2004 \text{ год}$$

$$Ф_д = [(365 - 11 - 103 - 24) \cdot 8 - 4] \cdot 0{,}97 = 1760 \text{ год}$$

Визначимо $m_{сп}$ та $m_{яв}$:

$$m_{сп} = \frac{24486}{1760 \cdot 1{,}2} = 11{,}6 \text{ приймаємо } m_{сп} = 12 \text{ люд.}$$

$$m_{яв} = \frac{24486}{2004 \cdot 1{,}2} = 10{,}2 \text{ приймаємо } m_{яв} = 11 \text{ люд.}$$

Після визначення загальної потреби в основних виробничих робітниках доцільно виконати розподіл персоналу за видами робіт, спеціальностями та виробничими підрозділами ЦРМ. Такий розподіл здійснюється відповідно до структури ремонтних робіт і трудомісткості, що припадає на окремі дільниці (розбірна, мийна, зварювальна, ковальська, механічна, слюсарно-складальна тощо).

За результатами розрахунків формують узагальнену (зведену) відомість штатної чисельності виробничих робітників по підрозділах і спеціальностях, яку подають у вигляді таблиці.

Таблиця 2.2 – Штат виробничих робітників за підрозділами центральної ремонтної майстерні (ЦРМ)

№ п/п	Підрозділи ЦРМ (відділення, ділянки)	Річна трудомісткість, чол-ч	$М_{сп}$		$М_{яв}$	
			$М_{розр}$	$М_{пр}$	$М_{расч}$	$М_{пр}$
1	2	3	4	5	6	7
1	Розбиральні	1077,8	0,557783	1	0,48893	1
2	Мийні	488,329	0,24718		0,22152	
3	Дефектувальні	240,227	0,121597	0	0,10898	0
4	Комплектувальні	146,107	0,073956		0,06628	
5	Слюсарно-підганяльні	2119,5	1,072839	3	0,96149	3
6	Складальні	4382,326	2,218225		1,98799	
7	Випробувально-регулювальні	1353,512	0,685114	1	0,614	1
8	Обойномалярні	664,779	0,336595		0,30166	
9	Електроремонтні	921,285	0,466332		0,41793	
10	Карбюраторні	141,304	0,071525	0	0,0641	0
11	Ремонт ТА	221,078	0,111904		0,10029	
12	Слюсарні	4749,27	2,403963	5	2,15445	4
13	Верстатні	3958,332	2,00361		1,79565	
14	Ковальсько-термічні	1033,953	0,523362		0,46904	
15	Ел зварювальним	618,035	0,312834	1	0,28036	0
16	Газозварювальні	409,953	0,207508		0,18597	
17	Медницько-заливальні	618,755	0,313199	1	0,28069	1
18	Жестяницькі	579,597	0,293378		0,26293	
19	Слеарнообійні	496,06	0,251093		0,22503	
20	Шиноремонтні	201,84	0,102166		0,09156	
	Разом		12,37309	12	11,0789	11

Під час визначення $m_{\text{прийм}}$ (прийнятої чисельності робітників) застосовуємо метод суміщення професій, оскільки за потреби передбачається виконання робіт різних видів у різних відділеннях одним або кількома робітниками з метою забезпечення їх повного завантаження протягом року.

Чисельність інших категорій працівників ЦРМ визначаємо у нормативному співвідношенні до списочної чисельності основних виробничих робітників $m_{\text{сп}}$.

- Допоміжні робітники – 5 % від $m_{\text{сп}}$: 0,60 → приймаємо 1 особу.
- ІТР та службовці – 14 % від $m_{\text{сп}}$: 1,71 → приймаємо 2 особи.
- МОП (молодший обслуговуючий персонал) – 8 % від $m_{\text{сп}}$: 0,960 → приймаємо 1 особу.

2.3 Календарний графік завантаження ремонтної майстерні

Основною метою побудови календарного графіка є таке розміщення ремонтно-обслуговуючих робіт упродовж року, за якого забезпечується рівномірне завантаження персоналу та постійна зайнятість приблизно однакової кількості робітників за видами робіт у кожному місяці.

Розподіл завантаження за видами робіт у відсотковому співвідношенні подано в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Розподіл виконуваних робіт за місяцями року

Найменування робіт	Од.вимірювання	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень
ТО	%	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3
СТО	%				50					50			
ТР	%	8	10	10	8	8	8	8	8	8	6	8	10
КР	%	10	10	10	6	6	6	6	6	10	10	10	10
Додаткові. роботи	%	5	5	11	8	9	10	10	10	11	5	8	8

Розрахунок річного календарного плану завантаження за місяцями.

Загальний обсяг ремонтно-обслуговуючих робіт центральної ремонтної майстерні (ЦРМ) необхідно розподілити за місяцями календарного року з урахуванням номінальних фондів робочого часу виробничих робітників. Такий розподіл дає змогу забезпечити рівномірне завантаження персоналу, уникнути пікових перевантажень і простоїв упродовж року.

Побудова річного календарного графіка завантаження ЦРМ дозволяє визначити необхідну чисельність робітників за окремими видами робіт у кожному місяці та оцінити відповідність фактичних можливостей майстерні плановим обсягам робіт.

Графік завантаження будують у прямокутній системі координат:

– по осі абсцис (X) відкладають номінальні фонди робочого часу одного робітника за місяцями, год;

– по осі ординат (Y) – розрахункову чисельність робітників, необхідну для виконання відповідного виду робіт, осіб.

Для правильного вибору масштабу по осі ординат попередньо визначають

середньорічну чисельність робітників, необхідну для виконання певного виду ремонтно-обслуговуючих робіт.

Середньорічну чисельність робітників визначають за формулою 2.8:

де $Т_{год}$ – сумарна річна трудомісткість відповідного виду ремонтно-обслуговуючих робіт, люд.-год;

$Ф_н$ – річний фонд робочого часу одного робітника, год.

$$Р_{ср} = \frac{24486}{1760} = 13{,}9 \text{ люд. Приймаємо 14 людей.}$$

Середньомісячну чисельність робітників визначають за формулою 2.9.

Чисельність виробничих робітників, необхідних для виконання кожного виду ремонтно-обслуговуючих робіт, визначається помісячно з урахуванням обсягу робіт та наявного фонду робочого часу.

Під час розрахунків враховуються такі показники:

$Т_{міс}$ – трудомісткість робіт відповідного виду, що виконуються у кожному місяці, люд.-год;

$Ф_{НМ}$ –номінальний фонд робочого часу одного робітника за місяць, год.

На основі цих даних визначається необхідна кількість робітників для кожного виду робіт у відповідному місяці. Отримані результати використовуються для оцінки рівномірності завантаження персоналу та коригування календарного графіка робіт.

Результати проведених розрахунків наведено в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Розрахункова чисельність виробничих робітників за видами робіт

Найм.робіт	ТО	СТО	ТР	КР	ДР	РАЗОМ
Січень	0,7		2,4	0,9	1	4
Лютий	0,7		3,2	0,8	1	4,8
Березень	0,4		2,7	0,9	1,9	4,8
Квітень	0,4	0,7	1,9	0,5	1,4	4,1
Травень	0,8		2,6	0,6	1,8	4,1
Червень	0,5		2,1	0,5	1,8	3,9

Липень	0,4		1,9	0,5	1,7	3,5
Серпень	0,4		1,9	0,5	1,7	3,5
Вересень	0,4		1,9	0,8	1,9	3
Жовтень	0,5	0,8	1,3	0,9	0,9	3,4
Листопад	0,5		2,1	0,9	0,4	3,9
Грудень	0,4		2,5	0,8	0,3	4

Отриману розрахункову чисельність робітників, необхідну для виконання кожного виду ремонтно-обслуговуючих робіт, відкладають на графіку завантаження по осі ординат. У такий спосіб кожен вид робіт на графіку відображається у вигляді прямокутника, площа якого відповідає трудомісткості робіт, ширина – тривалості їх виконання у часі, а висота – необхідній чисельності робітників.

Такий спосіб подання наочно відображає інтенсивність та рівномірність завантаження персоналу ЦРМ упродовж календарного року та дозволяє виявити можливі перевантаження або недовантаження за окремими видами робіт.

Розподіл загального річного обсягу ремонтно-обслуговуючих робіт за окремими видами здійснюється на основі встановлених та уточнених відсоткових співвідношень, які відображають частку кожного виду робіт у загальній трудомісткості ЦРМ.

Розрахунок обсягу робіт за видами виконано в цілому за рік, а отримані результати узагальнено та подано в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 – Розподіл річного обсягу ремонтно-обслуговуючих робіт за видами

Найменів. робіт	Од. вимір	ТО	ТР	КР	ДР	Разом
		3668,8	3648	1430	3010,5	
Мийні роботи	%	2,0	3,0	5,0	3,0	
	люд-год	73,4	194,4	71,5	90,3	429,6
Дефектувальний.	%	0,0	2,0	6,0	4,0	
	люд-год	0,0	129,6	85,8	120,4	335,8
Слюсарні	%	51,5	40,0	45	46,0	
	люд-год	1889,4	2592	643,5	1384,8	6509,7
Верстатно-ремонтні	%	2,0	10	24	35,0	
	люд-год	73,4	648	343,2	1053,7	2118,3
Електротехн.	%	4,0	10	8,0	0,0	
	люд-год	146,7	648	114,4	0,0	909,1

Зварювальні	%	2,0	6,0	4,0	4,0	
	люд-год	73,4	388,8	57,2	120,4	639,8
Акумуляторна	%	10,5	4,0	0,0	0,0	
	люд-год	385,2	259,2	0,0	0,0	644,4
Шиномонтажн	%	14	3,0	0,0	0,0	
	люд-год	513,6	194,4	0,0	0,0	708
Регулювальний	%	2,0	5,0	6,0	3,0	
	люд-год	73,4	324	85,8	90,3	573,5
Діагностика	%	12,0	7,0	0,0	0,0	
	люд-год	440,3	453,6	0,0	0,0	893,9
Малярні	%	0,0	10	2,0	5,0	
	люд-год	0,0	648	28,6	150,5	827,1
Разом	%	10,0	100	100	100	
	люд-год	366,88	6480	1430	3010,5	14589,3
	%	100	100	100	100	
	люд-год	3668,8	6480	1430	3010,5	14589,3

2.4 Побудова лінійного графіка узгодження робіт

Побудова лінійного графіка узгодження робіт здійснюється з метою забезпечення ритмічної та безперервної роботи центральної ремонтної майстерні, а також узгодження виконання окремих технологічних операцій у часі між різними відділеннями та дільницями за формулою 2.10:

де Φ_n – річний фонд робочого часу підприємства, год;

W – річна виробнича програма (кількість об'єктів ремонту або обсяг ремонтно-обслуговуючих робіт за рік), од.

$$\tau = \frac{2004}{860} = 2{,}33$$

Із типових норм часу на виконання ремонту заданого об'єкта формується перелік операцій технологічного процесу та відповідні норми часу на кожну операцію ($T_{оп}$). Попередньо ці нормативні дані приводяться до розрахункової трудомісткості шляхом застосування коригувальних коефіцієнтів, передбачених завданням (умови експлуатації, складність робіт, організаційно-технічні фактори тощо).

Отримані значення трудомісткості операцій використовуються для визначення необхідної чисельності робітників, задіяних у виконанні кожної операції технологічного процесу.

Кількість робітників, необхідних для виконання окремої операції, визначається за формулою 2.11.

Допускається недовантаження робітників до 5 % та перевантаження до 15 % від

розрахункового значення, що вважається прийнятним з огляду на коливання обсягу робіт і специфіку ремонтного процесу. Також допускається перерва в роботі, тривалість якої кратна значенню такту, без порушення ритмічності виробництва.

Для кожного поста визначається ступінь завантаження робітника, який розраховується як відношення сумарної трудомісткості операцій, закріплених за постом, до фонду часу, що припадає на один такт.

Завантаження робітника на посту визначається за формулою 2.12:

де P_n – прийнята чисельність робітників, закріплених за даним постом або операцією, осіб.

Тривалість циклу ремонту визначається як сума тактів виконання всіх операцій технологічного процесу та становить:

$$t = 1{,}10 \cdot 37{,}3 = 41{,}03 \text{ год}$$

Визначаємо фронт ремонту за формулою 2.13:

$$f = \frac{41{,}03}{2{,}33} = 17{,}61$$

Відповідно до завдання виконуємо підбір і визначення кількості обладнання для трьох відділень ЦРМ: мийного, механічного та зварювального. Для інших відділень (розбірного, слюсарно-складального, ковальського тощо) обладнання підбираємо без детального розрахунку за довідковою та навчальною технічною літературою. Усе розраховане й підібране обладнання зводимо у таблицю 4.

Мийне відділення

1) Зовнішня мийка тракторів, автомобілів та інших машин

Для зовнішньої мийки приймаємо водоструминну мийну машину ОМ-5360.

Коротка характеристика ОМ-5360:

- тип: водоструминна мийна машина;
- продуктивність: 6 – 7 тракторів типу МТЗ, ДТ (за зміну);
- виконання: пересувна;
- підігрів: електричний;
- робочий тиск: 25 МПа;
- габарити: 1200×800 мм.

За прийнятою продуктивністю та умовами роботи приймаємо 1 машину ОМ-5360.

2) Мийка вузлів, агрегатів і деталей

Для миття вузлів і деталей приймаємо мийку ОМ-4610 (камерного струминного типу).

Коротка характеристика ОМ-4610:

– тип: камерна, струминна;
– максимальні розміри вузлів/деталей: 1200×1200×600 мм;
– нагрів мийного розчину: паром;
– встановлена потужність: 7 кВт;
– продуктивність: 0,5…0,6 т/год;
– площа, що займається: 4,2 м².

2.5 Розрахунок кількості мийних машин для вузлів і деталей

Кількість необхідних мийних машин визначаємо за співвідношенням річного обсягу миття та річної пропускної спроможності однієї машини розраховується за формулою 2.14:

де $Q_{заг}$ – загальна маса вузлів, агрегатів і деталей, що підлягають миттю у плановому періоді (для розрахунку береться найбільш завантажений місяць), кг.

Значення $Q_{заг}$ приймаємо за найбільш завантаженим місяцем мийними роботами, оскільки саме цей місяць визначає необхідну пропускну спроможність обладнання мийного відділення.

Найбільш завантажений місяць – січень. Кількість техніки, що надходить на мийку в січні:

Трактори (приймаємо 25%)

– ДТ-75М – 2 шт. (6250 кг): $2 \cdot 6250 \cdot 0{,}25 = 31252$ кг
– МТЗ-82 – 5 шт. (3370 кг): $5 \cdot 3370 \cdot 0{,}25 = 4212{,}55$ кг
– К-701 – 1 шт. (12500 кг): $1 \cdot 12500 \cdot 0{,}25 = 31251$ кг

Разом по тракторах: $3125 + 4212{,}5 + 3125 = 9462{,}5$ кг

Автомобілі (приймаємо 15%)

– ГАЗ-53 – 3 шт. (2900 кг): $3 \cdot 2900 \cdot 0{,}15 = 13053$ кг
– ЗіЛ-130 – 2 шт. (4300 кг): $2 \cdot 4300 \cdot 0{,}15 = 12902$ кг

Разом по автомобілях: $1305 + 1290 = 2595$ кг

Комбайни (приймаємо 15%)

– зернозбиральні – 3 шт. (12000 кг): $3 \cdot 12000 \cdot 0{,}15 = 5400$ кг
– силосозбиральні – 2 шт. (5920 кг): $2 \cdot 5920 \cdot 0{,}15 = 1776$ кг

Разом по комбайнах: $5400 + 1776 = 7176$ кг

Загальна маса на мийку за січень:

$$Q_{\text{заг}} = 9462{,}5 + 2595 + 7176 = 19233{,}5 \approx 19234 \text{ кг}$$

Далі для розрахунку кількості мийних машин використовують:

де: $g_{\text{м}}$ – годинна продуктивність мийної машини, кг/год;

$\Phi_{\text{пр}}$ – фонд часу роботи підприємства (або обладнання) за розрахунковий період, год;

$\eta_{\text{зм}} = 0{,}7/0{,}8$ – коефіцієнт завантаження машини;

$\eta_{\text{ім}} = 0{,}8/0{,}9$ – коефіцієнт використання машини (враховує простої, підготовчо-заключний час тощо).

Визначимо необхідну кількість мийних машин за формулою 2.15:

$$N_{\text{мм}} = \frac{20233}{176 \cdot 600 \cdot 0{,}75 \cdot 0{,}85} = 0{,}3 \text{ шт}$$

Приймаємо як 1 мийну машину.

2.5.1 Розрахунок кількості верстатів механічного відділення

Де $N_{\text{ст}}$ – загальна кількість верстатів механічного відділення, од.;

$\text{T}_{\text{заг}}$ – загальна річна трудомісткість робіт, що виконуються у механічному відділенні, люд.-год;

η_u – коефіцієнт використання верстатного (станочного) обладнання, який враховує простої, переналагодження та інші втрати часу; приймається в межах: $\eta_u = 0{,}86 \ldots 0{,}95$.

$\Phi_{\text{но}}$ – фонд часу роботи обладнання за розрахунковий період (як правило, за рік), год.

$$N_{\text{ст}} = \frac{4991}{1760 \cdot 0{,}9} = 3 \text{ приймаємо } N_{\text{ст}} = 3$$

Кількість верстатів за видами визначаємо на підставі нормативного відсоткового співвідношення окремих груп обладнання в загальному складі механічного відділення. Прийнятий склад верстатного парку наведено нижче:

– токарні – 40–50 % → приймаємо 2 верстати;
– фрезерні – 8–10 % → приймаємо 1 верстат;
– свердлильні – 10–15 % → приймаємо 1 верстат;
– стругальні – 6–8 % → приймаємо 1 верстат;
– шліфувальні – до 15 % → приймаємо 1 верстат;
– токарно-гвинторізний – до 30 % → приймаємо 1 верстат;
– заточувальний – 1 шт.

Отриманий склад обладнання забезпечує виконання основних операцій механічної обробки деталей у межах річної програми робіт ЦРМ.

2.5.2 Розрахунок зварювального обладнання

Необхідну кількість зварювальних апаратів визначаємо, виходячи з річної трудомісткості зварювальних робіт та ефективного фонду часу роботи одного апарата з урахуванням коефіцієнта використання.

Кількість зварювальних апаратів визначаємо за формулою 2.17:

де $N_{\text{св}}$ – необхідна кількість електрозварювальних апаратів, од.;

η_u – коефіцієнт використання зварювального обладнання, який враховує простої та нерівномірність завантаження; приймаємо: $\eta_u = 0{,}86$.

$$N_{\text{св}} = \frac{618}{1760 \cdot 0{,}86} = 0{,}4$$

Визначимо необхідну кількість газозварювальних апаратів.

Кількість газозварювальних апаратів визначаємо аналогічно електрозварювальним, виходячи з річної трудомісткості газозварювальних робіт та фонду часу роботи обладнання з урахуванням коефіцієнта використання.

Розрахунок виконуємо за формулою:

$$N_{\text{св}} = \frac{409}{1760 \cdot 0{,}86} = 0{,}3$$

Приймаємо 1 газозварювальний апарат.

Для всіх інших дільниць і відділень ЦРМ обладнання та технологічну оснастку підбираємо за рекомендаціями довідкової й навчальної технічної літератури (без додаткових розрахунків). Розраховане та підібране обладнання узагальнюємо і подаємо в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 – Перелік підрозділів та обладнання центральної ремонтної майстерні (ЦРМ)

№№ та найменування ділянок, обладнання та оснащення	Марка, модель, ГОСТ	Кількість, шт	Габаритні розміри, довжина та ширина, мм	Загальна площа займана обладнанням, м2
1	2	3	4	5
1. Розбірний Електромеханічний підйомник.	ОПР-7535	1	3400×750	2,55
2. Мийний Водоструйна машина. Мийну машину.	ОМ – 5360 ОМ – 4610	1 1	1200×800 ---	5,16
3. Дефектувальний Стіл для дефектування	ОРГ-1468-01-	1	2400×800	1,92

деталей.	090А			
4. Комплектувальний Монтажний стіл.	ОРГ-1468-01-080А	1	1200×800	5,16
5. Слюсарно-підганяльний Комплект пристроїв та інструменту майстра-наладчика.	ОРГ-4999	1	---	2,5
6. Складальний Стенд універсальний для розбирання та збирання двигунів.	ОПР-989	1	1500×1500	2,25
7. Випробувально-регулювальний Стенд обкатально-гальмівний для двигунів.	КИ-2139Б	1	5700×5400	31,92
Стенд для перевірки масляних насосів та фільтрів двигунів.	КИ-5278М	1	1200×950	
Прилад для налаштування форсунок.	КИ-3333А	1	---	
8. Шпалерно-малярний Компресорне встановлення.	ВУ-3/8	1	1750×1135	3,26
Червоногнітальний бак. Фарборозпилювач.	С-383А	1	670×410	
Агрегат для нагріву та нанесення захисних поверхонь.	СО-72	2	255×195	
Апарат для нанесення протикорозійних мастил.	АКЭ-50	1	1300×650	
	ОЗ-9905	1	280×250	
9. Електроремонтний Стенд для перевірки електроустаткування.	КИ-968М	1	1545×885	1,37
10. Карбюраторний та ремонт ТА Верстат для ремонту та.				4,57
Стенд для регулювання паливних насосів.	СО-1604	1	1850×750	
Стіл контролю прецизійних пар.	КИ-92201	1	1200×900	
Пересувна мийна ванна.	ОРГ-1468-01-100	1	1040×750	

	КИ-13919	1	1204×1100	
11. Слюсарний Тиски слюсарні поворотні. Верстат на одне робоче місце.	11-140 ОРГ-1468-01-060А	3 3	480×340 1200×800	3,37
12. Верстатний Верстат токарний. Верстат вертикально-свердлильний. Верстат радіально-свердлильний переносний. Верстат обдирно-шліфувальний.	1К625 2Б125 2Е52 3Б634	1 1 1 1	3812×1212 1240×810 1770×740 1000×665	7,6
13. Ковальсько-термічний Пневматичний молот. Горн ковальський на один вогонь. Камерна електропіч. Ковальський вентилятор. Ковадла дворогова.	М-4129 2275П Н-15 ВД-3	1 1 1 1 2	1375×805 1100×1000 1600×1100 376×500 505×240	4,32
14. Електрозварювальний Стіл для електрозварювальних робіт. Трансформатор зварювальний, пересувний.	ОКС-7523 ТС-300	1 1	1185×745 760×570	1,32
15. Газозварювальний Ацетиленовий генератор. Набір інструмент для газозварювальних робіт.	АСМ-1,25-3 70-798-2227	1 1	Диаметр 295 562×170	0,16
16. Медницько-заливальний Стенд для випробування радіаторів у зборі. Ванна для перевірки герметичності радіаторів. Стенд для	30 ОРГ-1468-07-130 КИ-4369	1 1 1 1	1180×900 860×360 1570×1025 1200×800	3,94

випробування серцевини радіаторів. Монтажний стіл.	ОРГ-1468-01-080А			
17. Жестяницький Монтажний стіл. Електроножиці. Електросвердлилка. Верстат на одне робоче місце.	 ОРГ-1468-01-080А ИЭ-5402 ИЭ-1013 ОРГ-1468-01-060А	 1 1 1 1	 1200×800 270×105 385×78 1200×800	1,98
18. Шиноремонтний Пневматичний гайковерт. Набір інструментів для ремонту шин. Пристрій для демонтажу та монтажу шин, переносний. Пристрій для накачування шин. Набір торцевих ключів.	 ИП-3103 ЦКБ6209 ОРГ-8923 КИ-8903 2336М	 1 1 1 1 1	 214×185 600×380 934×405 240×220 ---	0,7

2.6 Розрахунок площ ремонтної майстерні

У даному підрозділі виконується визначення площ усіх виробничих підрозділів центральної ремонтної майстерні (ЦРМ). Розрахунок площ здійснюється з урахуванням складу та кількості обладнання, чисельності робітників, характеру виконуваних робіт, а також нормативних вимог до розміщення робочих місць, проходів і проїздів.

Площі окремих дільниць майстерні визначаються з метою забезпечення:

– безпечних і раціональних умов праці;

– зручного розміщення обладнання та технологічної оснастки;

– дотримання вимог охорони праці та виробничої санітарії;

– ефективної організації ремонтного процесу.

Розрахунок площ виробничих підрозділів виконуємо з використанням таких формул 2.18, 2.19:

де $F_{\text{діл}}$ – площа виробничої дільниці або відділення, м²;

$F_{\text{мо}}$ – загальна площа, зайнята на дільниці обладнанням, технологічною оснасткою та агрегатами, м²;

$К_{рз}$ – коефіцієнт робочих зон, який враховує площі проходів, проїздів і зон обслуговування обладнання;

$m_р$ – кількість виробничих робітників, зайнятих на даній дільниці або в цеху, осіб;

$\varphi_р$ – питома площа, що припадає на одного робітника, м².

Розраховані площі всіх виробничих дільниць і відділень центральної ремонтної майстерні узагальнено та наведено в таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 – Площі виробничих дільниць та відділень центральної ремонтної майстерні (ЦРМ)

№№ діля нок	Найменування	Площа, займана обладнанням, машинами, агрегатами, оснащенням, м²	$К_{рз}$	Розрахункова площа ділянки, м²
1	Розбірний	44,55	5	222,75
2	Мийний	5,16	5	25,8
3	Дефектувальний	1,92	5	9,6
4	Комплектувальний	5,16	3,5	18,06
5	Слюсарно-підганяльні	3,94	4	15,76
6	Складальний	2,5	4,5	11,25
7	Випробувально-регулювальний	2,25	4,5	10,125
8	Обойно-малярні	3,26	4	13,04
9	Електроремонтний	31,92	4,5	143,64
10	Карбюраторний та ремонт дизельної ТА	3,23	6,5	20,995
11	Слюсарні	3,37	3,5	11,8
12	Верстатні	4,57	4	18,28
13	Ковальсько-термічні	4,32	5,5	23,76
14	Електрозварювальні	1,62	6	9,72
15	Газозварювальні	7,6	6	45,6
16	Медницько-заливальні	1,66	4	6,64
17	Жестяницький	1,98	4	7,92
18	Шиноремонтні	1,7	3,5	5,95
	Разом	131,91		631,49

2.7 Компоновка виробничого корпусу РОМ

Габаритні розміри виробничого корпусу ремонтно-обслуговуючої майстерні (довжина та ширина) визначаємо з умови, що периметр будівлі за заданої площі є мінімальним, оскільки саме за такого варіанта вартість зведення будівлі буде найменшою. Зменшення периметра дозволяє скоротити витрати на огороджувальні конструкції, фундамент, покрівлю та інженерні мережі.

Для перевірки раціональності прийнятих габаритів використовується коефіцієнт доцільності будівлі ремонтного підприємства [4, с. 601], який характеризує ефективність форми плану виробничого корпусу. Теоретично найменший периметр за заданої площі має коло, однак у виробничій практиці оптимальними є прямокутні будівлі. Вважається, що план будівлі є доцільним, якщо значення коефіцієнта доцільності становить 0,8 і більше.

Розпочинаючи планування виробничого корпусу майстерні, обираємо схему основної технологічної лінії розбірно-складальних робіт. Для даної ремонтно-обслуговуючої майстерні приймаємо схему прямоточного виробництва, за якої співвідношення ширини будівлі до її довжини становить приблизно 1:3, а форма корпусу є прямокутною.

Дільниці розбирання, миття та складання машин розміщуємо на одній прямій лінії вздовж центральної осі виробничого корпусу. Дільниці відновлення деталей, ремонту агрегатів і двигунів доцільно розташовувати з одного боку лінії розбирання-складання, а дільниці ремонту рам, кузовів і кабін – з протилежного боку. Таке планувальне рішення забезпечує логічну послідовність технологічного процесу та скорочує внутрішньоцехові переміщення.

Приміщення, що відокремлюються перегородками, доцільно розміщувати уздовж зовнішніх стін будівлі, оскільки це спрощує конструктивне виконання перегородок, організацію природного освітлення та монтаж вентиляційних систем.

Під час розміщення обладнання необхідно дотримуватися таких вимог:

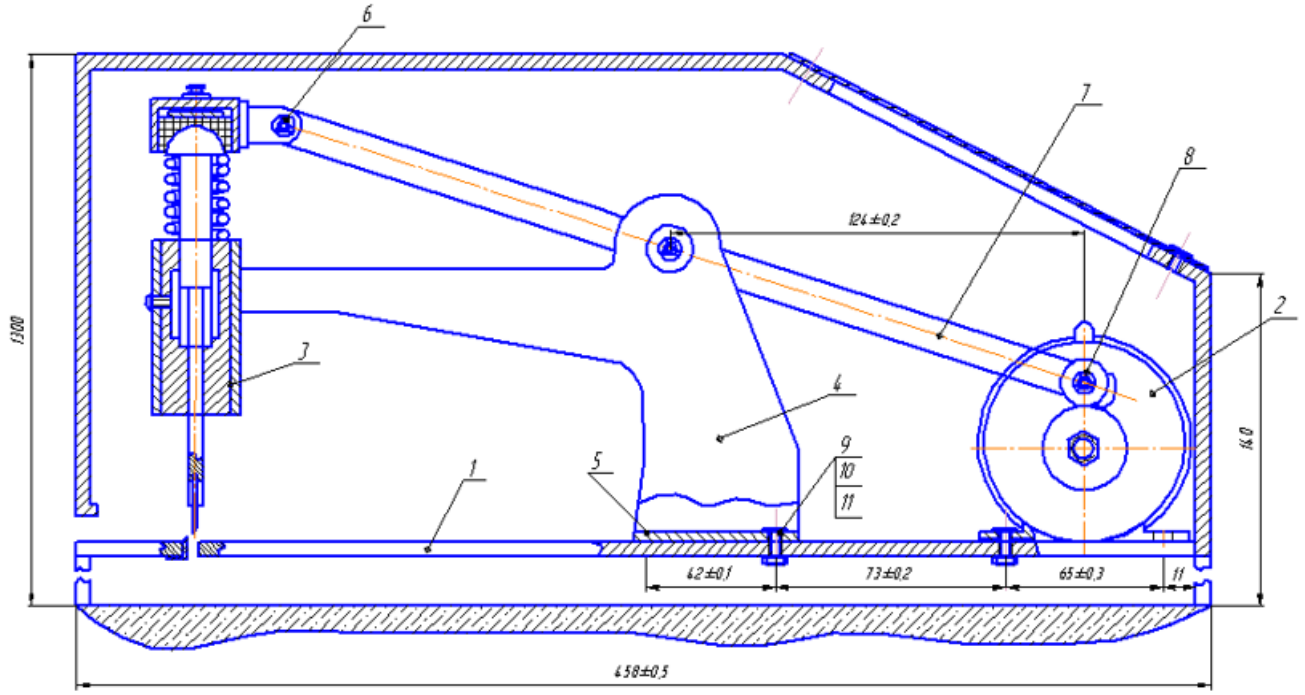
– відстань від стіни до задньої частини верстата при його встановленні перпендикулярно до стіни повинна становити не менше 500 мм;

– відстань між верстатом і стіною з боку обслуговування – не менше 1 м;

– витяжні зонти у суміжних відділеннях доцільно розміщувати поруч, що дозволяє використовувати спільний димовідвід та спростити систему вентиляції.

Прийнята компоновка виробничого корпусу забезпечує раціональну організацію ремонтного процесу, дотримання вимог охорони праці та ефективне використання виробничих площ.

2.8 Загальний вид пристрою



1 – станина; 2 – електричний двигун; 3 – різальний вузол; 4 – захисний кожух; 5 – опора кожуха; 6 – вісь обертання; 7 – важіль; 8 – ексцентриковий механізм; 9 – кріпильний болт; 10 – гайка; 11 – шайба.

Рисунок 2.1 – Загальний вигляд пристрою для вирізання ущільнювальних прокладок.

Дане пристосування складається з кількох основних вузлів: електродвигуна потужністю 0,27 кВт, ексцентрика, який передає зусилля через двоплечий важіль на шток, що здійснює зворотно-поступальний рух, важеля з віссю на підшипниках, а також штока, з'єднаного з ексцентриком через важільний механізм. Регулювання жорсткості амортизатора здійснюється за допомогою болта. Для змащування поверхонь тертя штока передбачена маслянка. У верхній частині штока встановлена поворотна пружина, а в нижній закріплено ніж.

На столі, паралельно до ножа, розміщена протирізальна пластина із зазором між ними 0,09 мм. Пристосування змонтоване на столі верстака. Невеликі отвори у вирізаній прокладці пробиваються вручну безпосередньо на верстаку. Проста конструкція пристосування дає змогу виготовити його практично в будь-якій майстерні без значних матеріальних витрат.

2.9 Розрахунок конструктивних елементів

2.9.1 Розрахунок пружини

В основу типового розрахунку пружини стиску–розтягу покладено припущення, що навантаження діє вздовж осі пружини. За таких умов зовнішні сили зводяться до поперечної

сили P, яка викликає скручування витка моментом $M_{кр}$. Згинання витка під дією сили P має другорядний характер, тоді як основний вплив на напружений стан пружини чинить саме крутний момент. Тому подальший розрахунок виконують за умовами скручування витків.

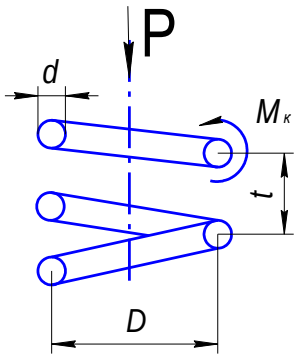


Рисунок 2.2 – Схема дії сил, що навантажують пружину.

Дотичні напруження досягають найбільшого значення по колу поперечного перерізу витка і визначаються за формулою 2.20[24]:

де $W_{кр}$ – полярний момент опору поперечного перерізу витка при кручінні.

$$W_{кр} = \frac{\pi d^3}{16} = 0{,}2d^3$$

Вплив кривизни осі витка враховується за допомогою коефіцієнта форми K, який залежить від відношення $c = D/d$, що називається індексом пружини.

З урахуванням цього коефіцієнта розрахункова формула набуває такого вигляду 2.21 [24].

Значення коефіцієнта K з достатньою точністю описується такою залежністю 2.22[24]:

де c – індекс пружини.

Найчастіше індекс пружини перебуває в межах 8…12, що відповідає значенням $K = 1{,}1 \ldots 1{,}2$.

Застосовувати пружини з індексом $c < 4$ не рекомендується, оскільки їх навивання є технологічно складним. У зовнішніх волокнах витків при цьому можуть з’являтися надриви та тріщини. Крім того, робочі напруження в таких пружинах істотно зростають.

Сили, що розвиваються пружиною, визначаються за такою формулою 2.23:

$$\text{P} = 0{,}392 \cdot \frac{3^3 \cdot 1473}{1{,}2 \cdot 33} = 42{,}9 \text{ Н}$$

Осьове переміщення торців пружини під дією сили P визначається за такою залежністю 2.24:

де i – кількість витків пружини;

c – індекс пружини;

G – модуль зсуву, $G = 8 \cdot 105$ кгс/мм².

Гнучкість пружини характеризується параметро λ^1, який являє собою прогин одного витка під дією навантаження, що дорівнює 1 кгс розраховується за формулою 2.25:

$$\lambda^1 = 10^{-5} \cdot \frac{11^3}{3} = 0{,}1 \text{ мм}$$

Обернена величина $\delta = 10^5 \cdot d/c^3$ називається питомою жорсткістю пружини:

$$\delta = 10^5 \cdot \frac{3}{11^3} = 2254 \text{ Н/мм}$$

Із формули (2.24) отримуємо вираз для визначення кількості витків пружини 2.26:

$$\text{i} = \frac{10 \cdot 8 \cdot 10^5 \cdot 3}{8 \cdot 11^3 \cdot 42{,}9} = 13{,}5$$

Приймаємо кількість витків, що дорівнює 14.

2.10 Розрахунок болтових з'єднань

Розрахунок виконується для болтового з'єднання електродвигуна з рамою стенда. Визначаємо необхідне зусилля затягування для заданого болтового з'єднання за формулою 2.27:

де P – зовнішнє навантаження на з'єднання;

Z – кількість болтів у з'єднанні;

f – коефіцієнт тертя, $f = 0{,}12 \div 0{,}15$;

i – число стиків, що стягуються болтами.

$$\text{P}_0 = \frac{20}{4 \cdot 0{,}12 \cdot 2} = 208 \text{ Н}$$

Розрахункове навантаження визначається за такою залежністю 2.28:

де β – коефіцієнт, що враховує вплив напружень кручення у внутрішньому діаметрі різьбового болта.

$$\text{P}_\text{p} = 1{,}25 \cdot 208 = 260 \text{ Н}$$

Діаметр болта визначаємо за такою формулою 2.29:

де $[G]_p$ – допустиме напруження, кгс/мм²; $[G]_p = 0{,}25 \cdot G_t = 360$ Н/мм2.

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 26}{3{,}14 \cdot 36}} = 9{,}6 \text{ мм}$$

Приймаємо діаметр болта $d = 10$ мм.

2.11 Добір електродвигуна

Номінальна потужність електродвигуна визначається за такою формулою 2.30 [18]:

де n_p – частота обертання ексцентрика, $n_p = 750$ хв$^{-1}$;

M_p – крутний момент на валу, $M_p = 34{,}1$ т·см.

$$N_{\text{р}} = \frac{34{,}1 \cdot 750}{97400} = 0{,}262 \text{ кВт}$$

Визначаємо необхідну потужність електродвигуна за формулою 2.31 [18]:

де η – коефіцієнт корисної дії підшипника кочення, $\eta = 0{,}98$.

$$N = \frac{0{,}262}{0{,}98} = 0{,}268 \text{ кВт}$$

Обираємо електродвигун типу АОЛ-21-4 з номінальною потужністю $N = 0{,}27$ кВт.

3 ОХОРОНА ПРАЦІ

3.1 Аналіз стану безпеки життєдіяльності у ФГ «Відродження»

В умовах формування ринкової економіки питання безпеки життєдіяльності набувають особливої соціальної гостроти. Це зумовлено високим рівнем виробничого травматизму та професійних захворювань, які в окремих випадках призводять до смертельних наслідків, тоді як понад половина сільськогосподарських підприємств належать до категорії максимального професійного ризику.

Збільшення кількості професійних захворювань і нещасних випадків на виробництві, а також недостатній розвиток системи професійної, соціальної й медичної реабілітації потерпілих негативно впливають на якість життя населення та стан його здоров'я, що, у свою чергу, спричиняє подальше погіршення демографічної ситуації в країні.

Підтвердженням цього є такі чинники: значна частка працівників, зайнятих на робочих місцях, що не відповідають ергономічним і санітарно-гігієнічним вимогам та правилам охорони праці; швидке зростання рівня професійної захворюваності й виробничого травматизму; підвищення тяжкості травм і збільшення кількості нещасних випадків із летальними наслідками.

Серйозну загрозу виникнення аварій із людськими жертвами, зростання кількості професійних захворювань і виробничих травм становить високий ступінь зношеності основних фондів, який сягає близько 46 %, а машин і обладнання – до 60 %. Особливо складна ситуація склалася в агропромисловому комплексі, де обсяг капітальних вкладень зменшився майже на 70 % порівняно з іншими галузями економіки. При цьому ще не сформовано дієвий економічний механізм, який би спонукав роботодавців системно вживати ефективних заходів щодо забезпечення безпечних і здорових умов праці, хоча життя і здоров'я людини є найвищими суспільними цінностями.

Через незадовільний стан справ у сфері безпеки життєдіяльності держава щороку зазнає значних людських, фінансово-економічних, матеріальних і моральних втрат. Забезпечення безпечного виробництва та охорона праці працівників належать до ключових завдань національної безпеки.

Саме тому охорона здоров'я працівників, створення безпечних умов праці, зниження рівня професійної захворюваності та виробничого травматизму є важливою складовою аграрної політики. Вирішення цих питань визначає головне завдання, що постає перед

керівним і інженерно-технічним персоналом сільськогосподарських підприємств у сфері охорони праці. Вони несуть персональну відповідальність за безпеку та нешкідливість умов праці, а отже, мають володіти ґрунтовними знаннями з трудового законодавства, виробничої санітарії, гігієни праці та техніки безпеки в сільському господарстві.

У сучасних умовах тема охорони праці є надзвичайно актуальною, адже за сучасного рівня розвитку виробничих потужностей і техніки вона по праву вважається завданням номер один. Постійне технічне переоснащення аграрного сектору, зростання рівня механізації, хімізації та інтенсифікації виробництва, а також збільшення споживання електроенергії потребують принципово нового підходу до організації праці. Стан безпеки життєдіяльності є одним із найважливіших показників ефективності сільськогосподарського виробництва.

Проведемо аналіз стану безпеки життєдіяльності у ФГ «Відродження» на теперішній час.

У господарстві видано наказ № 134 від 12.04.2007 р. «Про організацію охорони праці та техніки безпеки в господарстві». Основними положеннями цього наказу є:

1. Загальне керівництво та відповідальність за організацію і проведення роботи з охорони праці покладено безпосередньо на директора ФГ «Відродження».
2. Проведення організаційних і технічних заходів, навчання з техніки безпеки, облік і розслідування нещасних випадків, а також безпосередній контроль за станом охорони праці доручено інженеру з охорони праці.
3. Керівництво та відповідальність за організацію роботи з охорони праці та протипожежної безпеки покладено на начальників дільниць і бригадирів.
4. Призначено відповідального за справний стан і своєчасний ремонт парових котлів, економайзерів, газового обладнання, мереж і комунікацій, а також устаткування трудомістких процесів у тваринництві.
5. Призначено відповідальних осіб за нагляд за вантажопідіймальними механізмами та посудинами, що працюють під тиском, а також за безпечне виконання вантажно-розвантажувальних робіт.
6. Створено комісію для перевірки знань з охорони праці та проведення «Дня охорони праці».

У господарстві проводяться такі види інструктажів:

1. вступний – під час прийняття на роботу;

2. первинний інструктаж на робочому місці;
3. повторний – один раз на пів року;
4. позаплановий – у разі зміни технології, конструкцій або після нещасних випадків;
5. цільовий – під час видачі наряду-допуску.

У ФГ «Відродження» функціонує кабінет з охорони праці та техніки безпеки, оснащений плакатами, методичними матеріалами та інструкціями.

Інженер з охорони праці проводить заняття та семінари зі спеціалістами, керівниками дільниць і бригад, які згодом організовують навчання безпосередньо на своїх виробничих ділянках. Один раз на квартал інженер з охорони праці здійснює перевірку системи навчання в підрозділах і складає акти щодо невиконання приписів з усунення виявлених недоліків.

Разом із тим у господарстві частина робіт виконується з порушенням вимог техніки безпеки. Насамперед це стосується ремонтних робіт (зварювальні, слюсарні операції, роботи в акумуляторному цеху), а також робіт у рослинництві під час використання пестицидів і агрохімікатів.

Не всі дільниці забезпечені відповідними інструкціями:

1. механічна дільниця – відсутні інструкції під час роботи на токарних і свердлильних верстатах, а також при виконанні мідницьких робіт;
2. розбірно-складальний цех – відсутні інструкції для роботи на кран-балках і під час виконання шиноремонтних робіт;
3. акумуляторний цех – немає інструкції з безпеки під час роботи з кислотою та заряджання акумуляторних батарей.

Також відсутні інструкції безпосередньо на робочих місцях:

1. під час виконання слюсарних робіт і роботи на пресовому обладнанні;
2. під час газо- та електрозварювальних і ковальських робіт;
3. під час роботи на обдирно-шліфувальних, заточних верстатах, обкатному стенді, стенді для перевірки й регулювання паливної апаратури та елементів гідросистем тракторів;
4. під час роботи на вулканізаторі.

Більшість обладнання оснащено запобіжними пристроями, за винятком окремих випадків: відсутні захисні екрани на обдирно-шліфувальних і заточних верстатах; у корівнику на насосах відкачування гною ланцюгові передачі не закриті кожухами; у

зварювальному цеху не облаштоване огородження робочого місця електрозварника.

Починаючи з 1997 року, у господарстві не здійснюється забезпечення працівників спецхарчуванням, спецодягом і засобами індивідуального захисту, що пов'язано зі складним фінансовим становищем. На поточний рік заплановано поступове вирішення цього питання. Наразі під час виконання робіт використовуються застарілі засоби індивідуального захисту.

Будівля майстерні морально застаріла й потребує капітальної реконструкції. Планування приміщень є нераціональним, а розміщення обладнання на більшості дільниць – неправильним і таким, що потребує перегляду.

Побутові приміщення перебувають у незадовільному стані та не відповідають елементарним санітарно-гігієнічним вимогам.

Умови праці на робочих місцях залишаються складними. В акумуляторному цеху відсутня вентиляція. У приміщеннях спостерігаються протяги, а рівень освітлення на більшості дільниць і в цехах не відповідає нормативам (механічний, розбірно-складальний і зварювальний цехи).

Пожежні щити встановлено в кожному окремому приміщенні, а на інших дільницях наявні вогнегасники. Пожежні гідранти є лише в розбірно-складальному цеху та автогаражі, проте вони не укомплектовані пожежними рукавами. Потрібне встановлення додаткових пожежних гідрантів.

У цілому стан безпеки життєдіяльності у ФГ «Відродження» можна оцінити як задовільний. Значною мірою це заслуга інженера з охорони праці, який у стислі строки та за складних фінансових умов зумів організувати роботу з охорони праці та техніки безпеки.

3.2 Аналіз виробничого травматизму

Незважаючи на проведення заходів з охорони праці, у господарстві трапляються порушення правил техніки безпеки, що неминуче призводить до виробничого травматизму.

Дані щодо виробничого травматизму у ФГ «Відродження» наведено в таблиці 3.1.

За наявними статистичними даними обчислюємо числові значення показників травматизму відповідно до [9, с. 51]. Показник частоти травматизму розраховується за формулою 3.1:

де $n_{\text{р}}$ – середньооблікова чисельність робітників і службовців, осіб;

n_1 – кількість потерпілих із втратою працездатності та зі смертельним наслідком, осіб.

Показник тяжкості травматизму визначається за такою формулою 3.2:

де D_H – кількість днів непрацездатності, дні;

n_2 – число потерпілих із втратою працездатності без урахування загиблих, осіб.

Коефіцієнт непрацездатності визначається за такою формулою 3.3:

де $n_{\text{р}}$ – середньооблікова чисельність робітників і службовців, осіб;

D_H – кількість днів непрацездатності, дні.

Таблиця 3.1 – Показники виробничого травматизму в ФГ «Відродження»

Показник	2011р.	2012р.	2013р.
Середньооблікова кількість робочих, чол.	122	114	103
Кількість нещасних випадків	7	3	2
Дні непрацездатності, дні	158	61	50
Матеріальні наслідки, грн.	22486	14349	10245
Коефіцієнт частоти травматизму	18,9	7,6	5,1
Коефіцієнт тяжкості травматизму	22,6	20,3	25,0
Коефіцієнт непрацездатності	425,9	154,8	126,9

З таблиці 3.1 видно, що впродовж 2011–2013 рр. кількість нещасних випадків має чітку тенденцію до зменшення. Проведена робота та систематичне навчання з питань техніки безпеки дали змогу знизити коефіцієнт частоти травматизму, який виявився нижчим порівняно з іншими господарствами.

Разом із тим ужиті заходи не забезпечили повної ліквідації виробничого травматизму. Коефіцієнт тяжкості травм за останні роки зріс, однак це зумовлено передусім скороченням середньооблікової чисельності працівників у господарстві. Коефіцієнт непрацездатності у звітному році помітно зменшився.

Аналіз розподілу нещасних випадків за професіями та галузями виробництва наведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Кількість нещасних випадків за галузями виробництва

Галузі	2011р.	2012р.	2013р.
Тваринництво	4	2	-
Рослинництво	1	-	1
Будівництво та ремонтні роботи	2	1	1

Таблиця 3.3 – Причини виробничого травматизму

Причини	2011р.	2012р.	2013р.
Порушення правил ТБ	1	1	1
Відсутність справного інструменту	3	1	-
Порушення трудової дисципліни	2	-	1
Відсутність ЗІЗ	1	1	-

Проаналізувавши дані таблиці 3.3, можна зробити висновок, що основними причинами виробничого травматизму є порушення вимог техніки безпеки під час виконання робіт, недотримання трудової дисципліни, незадовільний технічний стан машин і обладнання тощо.

Щороку в господарстві плануються заходи з охорони праці, на реалізацію яких передбачаються відповідні фінансові ресурси. У таблиці 3.4 наведено відомості про обсяги коштів, що виділяються на заходи з охорони праці та поліпшення умов праці.

Таблиця 3.4 – Асигнування коштів на охорону праці, тис. грн.

Роки	Вкладено	Витрачено
2011	40	90
2012	100	110
2013	102,5	120

Аналіз даних таблиці 3.4 свідчить про те, що фінансування заходів з охорони праці та техніки безпеки здійснюється не в повному обсязі, що зумовлено складним фінансовим станом господарства.

Кошти, які виділяються на ці цілі, переважно спрямовуються на придбання найнеобхіднішої спецодягу (рукавиць), поліпшення умов праці на робочих місцях, а також на заходи, пов’язані з пожежною безпекою.

Вогнегасники щорічно проходять перезарядку та ремонт. У поточному році заплановано збільшення кількості пожежних гідрантів і доукомплектування наявних пожежних рукавів. Інженер з охорони праці щоквартально перевіряє стан засобів пожежогасіння в усіх підрозділах і на дільницях, складає відповідні акти та приписи.

3.3 Аналіз річного плану з безпеки життєдіяльності

Щороку у господарстві розробляється план заходів з охорони праці, у якому визначаються основні напрями діяльності щодо поліпшення умов і безпеки праці.

Проаналізувавши річний план заходів з удосконалення безпеки життєдіяльності у ФГ «Відродження», можна зробити висновок, що він виконаний приблизно на 90 %. Основною причиною цього є недостатнє фінансування.

У річному плані недостатньо уваги приділено практичним заходам з поліпшення умов праці, тоді як більшість пунктів стосується перевірки знань з техніки безпеки та проведення інструктажів під час польових робіт. Вагоме місце також відводиться питанням організації пожежної безпеки.

У подальшому доцільно планувати не лише навчання, інструктажі та перевірку знань з техніки безпеки, а й обов’язково включати до плану заходи щодо поліпшення умов праці, забезпечення працівників спецодягом, спецхарчуванням і засобами індивідуального захисту. Інженеру з охорони праці та техніки безпеки необхідно наполягати на вирішенні питань, пов’язаних із фінансуванням заходів з поліпшення умов праці.

У цілому рівень організації безпеки життєдіяльності у господарстві можна оцінити як задовільний.

Керівникові господарства спільно з інженером з охорони праці та техніки безпеки слід у найкоротші строки вирішити питання, пов’язані з умовами праці, та з урахуванням фінансових можливостей господарства сприяти виділенню коштів на спецодяг, спецхарчування і засоби індивідуального захисту.

4 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Собівартість одного умовного ремонту за проєктом і в господарстві

Цехова собівартість – C визначається за формулою 4.1:

де $З_о$ – основна заробітна плата виробничих робітників, грн., визначається за формулою 4.2;

$З_д$ – додаткова заробітна плата, грн., визначається за формулою 4.3;

$З_с$ – відрахування на соціальні потреби, грн., визначається за формулою 4.4;

$С_з$ – витрати на запасні частини, грн;

$С_м$ – витрати на матеріали, грн., визначається за формулою 4.5;

$С_к$ – витрати на оплату робіт, виконаних за кооперацією, грн;

$Н_п$ – загальновиробничі накладні витрати, грн., визначається за формулою 4.6;

$С_ч = 50$ грн/год – годинна тарифна ставка;

$T = 300$ люд.-год – трудомісткість одного умовного ремонту;

$K = 1{,}025 \ldots 1{,}030$ – коефіцієнт, що враховує доплати за понаднормові роботи.

$$З_0 = 50 \cdot 300 \cdot 1{,}03 = 15450 \text{ грн}$$

$R_д$ – відсоток додаткової оплати.

$$З_д = 15450 \cdot \frac{10}{100} = 1545 \text{ грн}$$

$R_с = 20\%$ – відсоток відрахувань до позабюджетних страхових фондів.

$$З_с = (15450 + 1545) \cdot 20 = 4452{,}7 \text{ грн}$$

$$С_з = 53_0 = 5 \cdot 15450 = 50186$$

$$С_м = 7725 \text{ грн}$$

$R_п$ – відсоток загальновиробничих накладних витрат.

$$Н_п = 15450 \cdot \frac{118}{100} = 1823{,}1 \text{ грн}$$

Собівартість одного умовного ремонту за проєктом визначається за такою формулою:

$$С = 15450 + 1545 + 4452{,}7 + 50186{,}4 + 7725 + 18231 = 97590{,}1 \text{ грн}$$

Собівартість одного умовного ремонту в господарстві: С=111 465 грн.

Річна економія, отримана внаслідок зниження собівартості ремонту виробу, визначається за таким виразом 4.7:

де $С_с$ – собівартість ремонту на базовому підприємстві;

$С_{пр}$ – собівартість ремонту за проєктом;

$N_{\text{пр}}$ – річна виробнича програма проєктованого підприємства;

$N_{\text{ум.рем.}}$– кількість умовних ремонтів, визначається за формулою 4.8.

$\text{Т} = 14589{,}3$ люд-год – сумарна трудоємність робіт, визначається за формулою 4.9.

$$N_{\text{ум.рем.}} = \frac{14589{,}3}{300} = 48{,}6 \text{ шт}$$

$$\text{Е}_{\text{р}} = (111465 - 97590{,}1)48{,}6 = 674320{,}1 \text{ грн}$$

Таблиця 4.1 – Строк окупності капітальних вкладень

Найменування	Ціна, грн
Токарно-гвинторізний верстат	110000
Верстат настільно-свердлильний	25155
Прес гідравлічний	180000
Разом	315155

$$\text{Т} = \frac{315155}{674320{,}1} = 0{,}46 \text{ роки}$$

4.2 Собівартість виготовлення конструкції

Конструкторською розробкою є пристрій для вирізання прокладок.

Витрати на виготовлення конструкції, розраховуються за фомулою 4.10:

де $\text{С}_{\text{к.д.}}$ – вартість виготовлення корпусних деталей, грн;

$\text{С}_{\text{о.д.}}$ – вартість виготовлення оригінальних деталей, грн;

$\text{С}_{\text{п.д.}}$ – вартість покупних деталей і виробів за прейскурантом, грн;

$\text{С}_{\text{сб.н.}}$ – повна заробітна плата (з нарахуваннями) виробничих робітників, зайнятих на складанні конструкції, грн.

H_n – загальновиробничі накладні витрати.

Вартість виготовлення корпусних деталей визначаємо за таким виразом 4.11:

де M – маса матеріалу, витраченого на виготовлення корпусних деталей, кг;

$\text{С}_{\text{р.д.}}$ – вартість 1 кг готових деталей, грн.

Вартість виготовлення корпусних деталей: $\text{С}_{\text{к.д.}} = 50 \cdot 2{,}2 = 110$ грн.

Ціни покупних деталей $\text{С}_{n.\text{д.}}$ зведено в таблицю 4.2.

Таблиця 4.2 – Ціни на покупні деталі

Найменування	Вартість
Болти	40
Гайки	20
Шайби	10
Електродвигун	4350
Усього	4420

Витрати на виготовлення оригінальних деталей, розраховуються за формулою 4.12:

де $З_{пр}$ – заробітна плата (з нарахуваннями) виробничих робітників, зайнятих на виготовленні оригінальних деталей, з урахуванням додаткової заробітної плати та відрахувань до позабюджетних страхових фондів, грн;

$С_м$ – вартість матеріалу заготовок для виготовлення оригінальних деталей, грн., визначається за формулою 4.13.

Таблиця 4.3 – Зведена таблиця витрат на виготовлення вузла

Найменування та кількість деталей	Маса, кг	Ціна матеріалу, р/кг	Вартість матеріалу, грн	Трудомісткість, чол.-год.	Тарифна ставка, грн.	Основна зар. плата
1. Обойма	0,5	40	20	6	70	420
2. Шток	0,4	40	16	2,5	70	175
3. Ексцентрик	0,35	40	14	5,2	70	364
4. Важіль	0,4	40	16	3	70	210
5. Корпус	0,5	40	20	3,4	70	238
6. Амортизатор	0,05	10	0,5	2,5	70	175
Усього	2,2		86,5	22,6		1582

Відрахування до позабюджетних страхових фондів, розраховується за формулою 4.14:

$R_с$ =20% – відсоток відрахувань до позабюджетних страхових фондів.

$$С_{соц} = (1582 + 158{,}2) \cdot 20/100 = 348 \text{ грн}$$

$$З_{пр} = 1582 + 158{,}2 + 348 = 2088{,}2 \text{ грн}$$

$$С_{о.д.} = 2088{,}2 + 86{,}5 = 2174{,}7 \text{ грн}$$

Повна заробітна плата виробничих робітників, зайнятих на складанні конструкції, розраховується за формулою 4.15:

$З_0$ і $З_д$ – основна та додаткова заробітна плата виробничих робітників, зайнятих на складанні конструкції.

Таблиця 4.4 – Трудомісткість складальних робіт

Види робіт	Трудомісткість складання, t, хв.
1. Загортання гвинтів	7,5
2. Загортання болтів	24
3 Загортання гайок	40
4. Постановка шайб, кілець, прокладок	13,5
5.Свердління за місцем	3,5
Разом	88,5

$B = 1{,}08$ – коефіцієнт, що враховує співвідношення між повним і оперативним часом складання.

t – сумарна трудомісткість складових частин конструкції: $t = 1{,}5$ хв.

T – трудомісткість складання конструкції.

$$T = 1{,}5 \cdot 1{,}8 = 1{,}6 \text{ люд-год}$$

$$З_0 = 1{,}6 \cdot 1{,}03 \cdot 50 = 82{,}4 \text{ грн}$$

$$З_д = 82{,}4 \cdot 10/100 = 8{,}2 \text{ грн}$$

Відрахування до позабюджетних страхових фондів:

$$З_{СС} = (82{,}4 + 8{,}2) \cdot 20/100 = 18{,}1 \text{ грн}$$

$$С_{с.б.} = 82{,}4 + 8{,}2 + 18{,}1 = 108{,}7 \text{ грн}$$

Загальновиробничі накладні витрати:

R_n=118% – відсоток загальновиробничих накладних витрат.

$$H_n = 82{,}4 \cdot \frac{118}{100} = 97{,}2 \text{ грн}$$

Собівартість виготовлення конструкції:

$$С_{кон} = 110 + 2174{,}7 + 4420 + 108{,}7 + 97{,}2 = 6910{,}6 \text{ грн}$$

Економічний ефект від упровадження конструкторської розробки, визначається за формулою 4.16:

$$Е_р = (10000 - 6910{,}6)20 = 61788 \text{ грн}$$

$Т_{пр}$ – вартість покупного пристосування для вирізання прокладок;

$Т_{п/п}$ – вартість розробленого пристосування для вирізання прокладок;

N – кількість прокладок, що виготовляються протягом року.

Строк окупності конструкції, розраховують за формулою 4.17:

$$О_г = \frac{6910,6}{61788} = 0,11 \text{ років}$$

ВИСНОВОК

1. У дипломному проєкті виконано аналіз господарської діяльності ФГ «Відродження» за період 2011–2013 рр.

Аналіз використання машинно-тракторного парку та стану ремонтної бази господарства свідчить, що показники експлуатації МТП перебувають на досить високому рівні, так само як і рівень технологічної дисципліни в центральній ремонтній майстерні. У господарстві функціонує система технічного обслуговування та діагностування. Система організації й оплати праці ґрунтується на преміюванні та розподілі додаткового заробітку залежно від готовності техніки і зниження витрат на її утримання.

Запропонований метод ремонту та організації праці дає змогу зменшити собівартість виконуваних ремонтних робіт.

2. Технологічна розробка проєкту.

У цьому розділі наведено розрахунки реконструйованої майстерні. Визначено обсяг ремонтних робіт і виконано їх перерозподіл між дільницями.

3. Конструкторська розробка.

У ремонтному виробництві важливу роль відіграють різноманітні пристосування. Нестандартне обладнання, що підвищує продуктивність праці, одночасно сприяє поліпшенню умов безпеки та якості ремонту.

У конструкторській частині проєкту запропоновано пристрій для вирізання прокладок.

Також наведено техніко-економічне обґрунтування конструктивної частини проєкту. За результатами розрахунків встановлено, що проєктний варіант є більш доцільним порівняно з базовим за показником собівартості.

Річний економічний ефект від упровадження запропонованого проєкту становить 149,4 тис. грн. Строк окупності запропонованого пристосування – 0,36 року.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 16 с.

2. Про затвердження Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту : наказ Міністерства транспорту України від 30.03.1998 № 102. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 28.04.1998 за № 268/2708.

3. Про затвердження Правил охорони праці на автомобільному транспорті : наказ МНС України від 09.07.2012 № 964. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 01.08.2012 за № 1299/21611.

4. Закон України «Про охорону праці» : Закон України від 14.10.1992 № 2694-XII. Відомості Верховної Ради України. 1992. № 49. Ст. 668.

5. Закон України «Про фермерське господарство» : Закон України від 19.06.2003 № 973-IV. Відомості Верховної Ради України. 2003. № 45. Ст. 363.

6. Закон України «Про систему інженерно-технічного забезпечення агропромислового комплексу України» : Закон України від 05.10.2006 № 229-V. Відомості Верховної Ради України. 2006. № 47. Ст. 464.

7. ДСТУ 2860-94. Надійність техніки. Терміни та визначення. Київ : Держстандарт України, 1994. 92 с.

8. ДСТУ 3321:2003. Система конструкторської документації. Терміни та визначення основних понять. Київ : Держспоживстандарт України, 2005. 55 с.

9. ДСТУ EN ISO 12100:2016. Безпечність машин. Загальні принципи проектування. Оцінювання ризиків та зниження ризиків. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016.

10. ДСТУ ISO 45001:2019. Системи управління охороною здоров’я та безпекою праці. Вимоги та настанови щодо застосування. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019.

11. ДСТУ ISO 9001:2015. Системи управління якістю. Вимоги. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016.

12. Технічне обслуговування та ремонт машин у сільському господарстві : навч. посіб. / за ред. В. М. Булгакова. Київ : Аграрна освіта, 2015. 368 с.

13. Ремонт машин та обладнання : підручник / О. І. Сідашенко, О. А. Науменко, А. Я. Поліський та ін. Київ : Агроосвіта, 2014. 665 с.

14. Технологія ремонту машин : навч. посіб. / О. І. Сідашенко, В. Г. Березовецький, В. О. Войтов та ін. Харків : ХНТУСГ, 2017. 360 с.

15. Практикум з ремонту машин : навч. посіб. / О. І. Сідашенко, В. О. Войтов, О. А. Науменко. Харків : ХНТУСГ, 2016. 278 с.

16. Організація технічного сервісу машин : навч. посіб. / В. О. Войтов, О. І. Сідашенко, А. Т. Лебедєв. Харків : ХНТУСГ, 2018. 302 с.

17. Надійність сільськогосподарської техніки : навч. посіб. / В. Я. Анілович, М. І. Черновол, В. В. Аулін. Кіровоград : КНТУ, 2015. 255 с.

18. Технологічне проектування підприємств технічного сервісу машин : навч. посіб. / А. Т. Лебедєв, В. О. Войтов, О. І. Сідашенко. Харків : ХНТУСГ, 2016. 312 с.

19. Експлуатація машин і обладнання : навч. посіб. / В. М. Булгаков, В. Т. Надикто, О. М. Калетнік. Київ : Аграрна освіта, 2013. 455 с.

20. Машиновикористання в землеробстві : підручник / В. М. Булгаков, В. Т. Надикто, Г. М. Калетнік. Київ : Аграрна наука, 2016. 448 с.

21. Павловський М. А. Теоретична механіка : підручник. Київ : Техніка, 2002. 512 с.

22. Писаренко Г. С., Яковлєв А. П., Матвєєв В. В. Опір матеріалів : підручник. Київ : Вища школа, 2004. 655 с.