

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного
Механіко-технологічний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о.зав. каф. "Технічний сервіс та системи в АПК"

доц. _____

" ____ " _____ 20__ р.

Пояснювальна записка
до дипломної роботи здобувача СВО Магістр
(ступінь вищої освіти)

на тему: «Проектування пункту технічного сервісу ґрунтообробних знарядь на базі приватного підприємства «Аванто-Агро» Михайлівського району Запорізької області»

31ТСД.028.000000ПЗ

Виконав: здобувач ВО 2 курсу, групи 24МБ АІ
спеціальності 208 Агроінженерія
за ОПІ Агроінженерія
(шифр і назва спеціальності та ОПІ)

_____ **Артем САПАЛЬОВ**
(підпис)

Керівник доц. _____
(підпис)

Консультант проф. _____
(підпис)

Нормоконтроль доц. _____
(підпис)

Рецензент інж. _____
(підпис)

Мелітополь - 2021 рік

ВСТУП

1 ПРОБЛЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ОБГРУНТУВАННЯ ВИХІДНИХ ДАНИХ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ВИРОБНИЧОГО ПІДРОЗДІЛУ РЕМОНТУ ГРУНТООБРОБНОГО ЗНАРЯДДЯ

1.1 Формування системи технічного обслуговування і ремонту машин

1.2 Аналіз господарств Михайлівського району

1.3 Загальна характеристика ПП “ АВАНТО-АГРО ”

1.4 Коротка характеристика ремонтно-обслуговуючої бази
господарства-представника

1.5 Висновки та задачі дипломної роботи

2 ОБГРУНТУВАННЯ НАПРЯМКУ НАДАННЯ РЕМОНТНИХ ПОСЛУГ

2.1 Причини виходу з ладу ґрунтообробних знарядь

2.2 Огляд існуючих способів відновлення ґрунтообробних робочих органів

2.3 Аналіз та вибір оптимального прогресивного способу відновлення та
збільшення можливого наробітку ґрунтообробних знарядь

2.4 Вибір способу відновлення ґрунтообробних робочих
органів по багатокритеріальній оцінці відстані до цілі

2.5 Оптимізація сітьової моделі виробничих процесів
ремонту сільськогосподарської техніки

3 ЗАХОДИ ПО ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ

РЕМОНТУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

3.1 Розрахунок кількості ремонтів

3.2 Обґрунтування виробничої програми

3.3 Розрахунок штату майстерні

3.4 Розрахунок та підбір технологічного обладнання

3.5 Розрахунок площі ділянки

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Нормативно-правове забезпечення

4.2 Шкідливі та небезпечні фактори виробничого процесу

4.3 Аналіз стану безпеки праці та охорони навколишнього середовища

4.4 Постановка завдання щодо досліджень з питань охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях на підприємстві

4.5 Аналітично-розрахункова частина роботи з охорони праці

4.6 Безпека в надзвичайних ситуаціях

5 ТЕХНІКО – ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ РОБОТИ

5.1 Визначення собівартості ремонту ґрунтообробного знаряддя

5.2 Розрахунок виробничої ціни відремонтованої сільськогосподарської машини

5.3 Інтегральна вартісна оцінка результатів впровадження інженерних рішень

ВИСНОВКИ

СПИСОК ЛІТЕРАТУРА

ВСТУП

Якість обробки ґрунтів в основному залежить від стану робочих органів ґрунтообробних машин, які працюють в умовах абразивного і корозійно-активного середовища.

При оранці, культивації і інших видів обробки ґрунту робочі органи (лемеші, полиці, польові дошки, лапи культиваторів, ножі фрез, диски борін, і т. ін.) швидко зношуються та затуплюються. Це погіршує якість обробки ґрунтів, і відповідно якість сівби, збільшуються витрати пального, знижується продуктивність праці, що визиває величезних витрат часу на їх заміну, технічне обслуговування та ремонт.

Деталі борін, лушпильників, плугів і культиваторів виготовлені з матеріалів з низькими показниками міцності і ударної в'язкості, швидко ламаються та деформуються, а їх інтенсивне спрацювання чинить вирішальний вплив на якість виконання машиною технологічного процесу, визиває порушення агротехнічних вимог, що призводить до зниження врожайності. Технічний рівень ґрунтообробних машин в першу чергу визначається довговічністю їх робочих органів. У плуга – це корпус, найбільш складний, металомісткий, і найбільш навантаженим елементом якого вважається леміш. Тому до лемеша (лапи культиватора, диска борони) пред'являються особливі вимоги з точки зору як матеріалу виготовлення, режимів термообробки, так і конструкції. Матеріал повинен бути зносостійким, міцним та мати високу ударну в'язкість, тому що деталі працюють в абразивному середовищі, зазнаючи значних динамічних навантажень.

В теперішній час для обробки ґрунту у більшості випадків використовуються робочі органи сільськогосподарських машин, конструктивні параметри яких були розроблені 30...40 років тому.

Одним з найбільш перспективних методів підвищення зносостійкості малоресурсних деталей ґрунтообробної техніки є формування на її робочих поверхнях захисних шарів з використанням спеціальних матеріалів, технологій обробки, способів зміцнення (гартування, газотермічного напилення, напікання порошкових матеріалів, лазерної, мікроплазмової обробки), для підвищення фізико-механічних властивостей поверхонь, що визначає експлуатаційні характеристики створюваних виробів.

1 ПРОБЛЕМНИЙ АНАЛІЗ ТА ОБГРУНТУВАННЯ ВИХІДНИХ ДАНИХ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ВИРОБНИЧОГО ПІДРОЗДІЛУ РЕМОНТУ ГРУНТООБРОБНОГО ЗНАРЯДДЯ

1.1 Формування системи технічного обслуговування і ремонту машин

З наукових позицій система визначається як сукупність (комплекс) взаємодіючих взаємозв'язаних компонентів і елементів, які утворюють одне ціле. Комплекс компонентів забезпечує досягнення кінцевої мети, яка характерна для всієї сукупності, а не для якої-небудь комбінації із них. Для системи характерною є взаємодія компонентів, наявність першооснови і виходу. Система може бути представлена визначеною кількістю підсистем, кожна із яких може розглядатися як система більш низького рівня [1].

Важливим етапом у системному аналізі є формування цілей. З формуванням цілей тісно пов'язана структура системи, яка визначається розміщенням і взаємозв'язками компонентів(підсистем) при виконанні системою своїх функцій.

Головною і метою системи технічного сервісу в агропромисловому комплексі є забезпечення справного і роботоздатного стану.

Це загальна мета системи, але для її досягнення необхідно сформуванню низку локальних цілей окремих підсистем, досягнення яких забезпечуватиме загальний результат. Для цього в системному аналізі використовується метод дерева цілей.

Дерево цілей формується у вигляді ієрархічної структури, вершина верхнього рівня якої відповідає загальній меті системи, а інші вершини позначають локальні цілі, досягнення яких забезпечує досягнення загальної мети. При цьому необхідно передбачити повноту дерева цілей без протиріч,

тобто передбачається всебічний розгляд загальної мети функціонування системи і відсутність таких, які повторюються, або ізольованих, що не пов'язані з іншими цілями.

1.2 Аналіз господарств Михайлівського району

В Михайлівському районі нараховується 70 господарств різних форм власності за даними реєстрації в сільських радах із загальною площею земель понад 80 тис. га. За статистичними даними 62700 га, але деякі господарства не висвітлені за площею. Найбільші з них представлені нижче в таблиці 1.1 [3].

Таблиця 1.1 – Господарства Михайлівського району Запорізької області

№	С.г. підприємство	Вид діяльності	Представник підприємства	Площа, га
1	2	3	4	5
1	<u>АГРО-КОНСТАНТА</u> <u>ФГ</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Шаламова Галина Викторовна	4283
2	<u>АВАНТО-АГРО ПП</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Паньовін В.І.	800
3	<u>АЛЕКС ТОВ</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-масляничні 4-тваринництво 5-семена 6-саженці 7-розсада	Кашляков Александр Николаевич	4000
4	<u>АЛЬФА ТОВ</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Пержинський Володимир Леонідович	3800
5	<u>АЛЬФА ТОВ</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Пержинський Володимир Леонідович	2000
6	<u>БАБАНИН ПП</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Бабанин Александр Сергеевич	200
7	<u>БЛАГОТОРЕНКО ПП</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Благоторенко Анатолий Сергеевич	30
8	<u>БОРИСЕНКО ПП</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Борисенко Геннадий Иванович	70
9	<u>БОРОДАВКО ПП</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Бородавко Игорь Владимирович	250

Продовження таблиці 1.1

1	2	3	4	5
10	<u>БРАТСЬКЕ ФГ</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Капустін Анатолій Васильович	2300
11	<u>БУРЧАК ТОВ АФ</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-масляничні 4-сади зерняткові та кісточкові 5- горіхи	Джантемир Эриджеп Аметович	1500
12	<u>ВЕСЕЛКА ФГ</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Чигарев Алексей Яковлевич	800
13	<u>ВИКТОРИЯ ФХГ</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-масляничні 4-комбіорма 5-біодабавки 6-шрот 7-висівки	Козлов Виктор Анатольевич	660
14	<u>ВИКТОРИЯ ПП</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Юшко Николай Алексеевич	400
15	<u>ВИНОГРАДОВЕ ФГ</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Беляев Сергій Вікторович	700
16	<u>ВІРА ФГ</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Станкевич Наталія Яківна	750
17	<u>ВЫЗОР ФХГ</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Мельников Владимир Геннадьевич	150
18	<u>ГАЛАКТИКА ФГ</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Шелепко Виталій Михайлович	560
19	<u>ГЛОРІЯ ФГ</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Славко Сергій Павлович	800
20	<u>ГОРДИЕНКО ПП</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Гордиенко Александр Вікторович	500
21	<u>ДАКСАН</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-обладнання фермерське 2-перероблююче обладнання 3-проектування обладнання та об'єктів АПК		

Продовження таблиці 1.1

22	<u>ГРЕЙН-АГРО ФГ</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Ивасюк Владимир Николаевич	300
23	<u>ДИЗЕЛЬ-ТРАНС ПП</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-сільгосптехніка	Антоненко Виктория Викторовна	
24	<u>ДОВГИЙ ПП</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Довгий Александр Владимирович	150
25	<u>ДУНАЙ ФГ</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-масляничні 4-овочі відкритого грунту	Куразов Юсуп Хамзатович	870
26	<u>ЕДЕМ ФГ</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Капустін Олександр Васильович	1000
27	<u>ЗОРЯНА ФГ</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Каліман Максим Олегович	2000
28	<u>ИМ. МИЧУРИНА АФ</u> <u>ТОВ</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Дудко Виктор Иванович	3411
29	<u>ИТОГ ФГ</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Клопов Юрий Петрович	3000
30	<u>КОЛОС-2 ФГ</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Трущенко Сергій Вікторович	1020
31	<u>КРЕДО ФГ</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Кашляков Александр Николаевич	1800
32	<u>КРИСТАЛ-5 ПП</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Асатрян Вардан Григорович	500
33	<u>ЛАНА СПП ТОВ</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-масляничні 4-виноградорство 5-овочі відкритого грунту 6-сади зерняткові та кісточкові 7- горіхи	Тамаркова Аліна Леонідівна	3200
34	<u>ЛАН ТОВ</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Тетерев Валерий Дмитриевич	1050

Продовження таблиці 1.1

1	2	3	4	5
35	ЛУИ ДРЕЙФУС КОМОДИТИЗ УКРАИНА ЛТД ТОВ Запорожская / Михайловский	1-послуги по заготівлі 2-обробка та збереження зерна 3-овочі 4-фрукти	Крамаренко Васи́лий Николаевич	3800
36	ЛЮБИМОВСКИЙ СПК Запорожская / Михайловский	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Бессараб Владимир Васильевич	4118
37	МАКСИМ ФГ Запорожская / Михайловский	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Козлов Виктор Николаевич	450
38	МИХАЙЛИШИН ПП Запорожская / Михайловский	1-зернові 2-бобові 3-масляничні 4-баштанні	Михайлишин Иван Васильевич	60
39	МОЛОДЕЖНОЕ ТОВ Запорожская / Михайловский	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Резунов Анатолій Васильович	2709
40	МОЛОДІЖНЕ-1 ПП Запорожская / Михайловский	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Мішечкин Микола Сергійович	1000
41	МРИЯ ФГ Запорожская / Михайловский	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Сидоренко Сергей Николаевич	600
42	НИВА ПСК Запорожская / Михайловский	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Голуб Юрий Владимирович	2088
43	НОВОВОЛОДИМИРИВС БКЕ ФГ Запорожская / Михайловский	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Лобода Володимир Іванович	460
44	ОРИОН ФГ Запорожская / Михайловский	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Носаль Анато́лій Олексійович	550
45	ПЕТРОВКА ФГ Запорожская / Михайловский	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Майстренко Виктор Григорьевич	700
46	ПОШУК СВК Запорожская / Михайловский	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Щусь Віктор Вікторович	1800
47	ПРАПОР ТОВ Запорожская / Михайловский	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Левчук Сергей Иванович	975
48	ПРОМІНЬ ПП Запорожская / Михайловский	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Заворотній Віктор Іванович	83

Продовження таблиці 1.1

1	2	3	4	5
49	<u>РАДУГА ФГ</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Бобко Виктор Александрович	700
50	<u>РАЙАГРОСНАБ</u> <u>МИХАЙЛОВСКИЙ АО</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-агрохімія та засоби біозахисту 2-стимулятори росту 3-сільгосптехнік 4-послуги по рослинництві 5-послуги по заготівлі, обробці і збереженню зерна 6-овочі 7-фрукти	Шаламова Галина Викторовна	7000
51	<u>РУСЬ ФГ</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Петров Александр Алексеевич	850
52	<u>САДОВЕ ФГ</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Васильченко Сергій Володимирович	35
53	<u>САМЧЕНКО ПП</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Самченко Сергей Николаевич	400
54	<u>СВЕТЛАНА ПП</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Шпирная Светлана Михайловна	300
55	<u>СВИТАНОК ТОВ СП</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-масляничні 4-тваринництво	Кириченко Максим Викторович	1586
56	<u>СЕМКО ПП</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Семко Юрий Сергеевич	140
57	<u>СЛАВУТИЧ ФГ</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-масляничні 4-овочі відкритого грунту	Ковпак Евгений Михайлович	900
58	<u>СМИРЕНОВСКОЕ ПП</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Панченко Анатолий Михайлович	450
59	<u>СТАРОВОГДАНОВСКО</u> <u>Е ТОВ</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Назаренко Ирина Алексеевна	2592

Продовження таблиці 1.1

60	<u>ТАВРИДА ФГ</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Петров Алексей Алексеевич	4000
61	<u>ТАВРИЧЕСКИЙ АГРОС</u> <u>ПП</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-масляничні 4- біодобавки 5-шрот 6-висівки 3-комбіорма	Фатеев Александр Викторович	1800
62	<u>ТАВРИЯ-СКИФ ФГ</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-насіння 4-садженці 5-овочі відкритого грунту 6-сади зерняткові та кісточкові 7- горіхи 8-розсада 9-послуги в рослинництві	Калиман Олег Анатольевич	5800
63	<u>ТЕРНОВКА ФГ</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Жиронкин Александр Семенович	50
64	<u>ТРОЯНДА ФГ</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Широчкин Николай Серафимович	600
65	<u>УКРАИНА ФГ</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Козаков Вячеслав Владимирович	170
66	<u>ФАТЕЕВ</u> <u>єдиноличник</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Фатеев Николай Алексеевич	100
67	<u>ХАНИН В.И. ПП</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Ханин Виктор Иванович	70
68	<u>ЮГО-ВОСТОК ТОВ</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-масляничні	Гноевой Владимир Николаевич	500
69	<u>ЮЛЕНА ООО АФ</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові 3-масляничні 4-баштанні 5-послуги в рослинництві	Удовиченко Анатолий Константинович	2300
70	<u>ЮЛІЯ ФГ</u> <u>Запорожская</u> <u>/ Михайловский</u>	1-зернові 2-бобові	Маловічко Сергій Михайлович	830

Аналіз існуючих господарств Михайлівського району показав, що найбільша кількість господарств займається зерновими, бобовими та масляничними культурами, також невелика кількість – тваринництвом, вирощуванням овочів у відкритому ґрунті, баштанами, послугами в рослинництві, садами зернятковими та кісточковими, горіхами, але тільки одиниці працюють за видами-агрохімія та засоби біозахисту, стимулятори росту, сільгосптехніки, насіння, саджанці, біодобавки, шрот, висівки, комбіорма. Виходячи з цього встановлено, що в господарствах використовуються ґрунтообробні знаряддя, які в свою чергу потребують заходів технічного сервісу.

Своя ремонтно-обслуговуюча база (РОБ), в основному, є тільки у більших господарств. До її складу входять:

- ремонтна майстерня або пункти технічного обслуговування,
- стоянки, гаражі для автомобілів, тракторів, комбайнів.

Практично вся РОБ знаходиться в одному місці, де і зосереджені всі об'єкти.

Всі види ТО техніки ці господарства здійснюють самостійно. Основним методом ремонту техніки після гарантії є агрегатний.

Такі господарства здійснюють придбання техніки у відомих українських та іноземних дилерів і користуються усіма послугами технічного сервісу, а саме гарантійного обслуговування; придбання запасних частин (після гарантії) для самообслуговування.

Слід відзначити, що навіть ті господарства, в яких є ремонтні майстерні [4], не мають достатнього оснащення: ремонтно-технологічне обладнання, верстати, пресове, ковальсько-зварювальне обладнання зношено фізично і морально.

Ремонтні підприємства крупних господарств при виконанні ремонтно-обслуговуючих робіт за бажанням споживача використовують різного рівня надійності та якості запасні частини, які при різних варіантах з'єднання не дають реальної гарантії якості проведених робіт.

Сучасне технічне обслуговування і ремонт техніки в господарствах різних груп характеризується поєднанням використання технічного сервісу з

самообслуговуванням для досягнення мінімуму витрат на підтримку техніки в роботоздатному стані.

В районі є тільки 2 сервісних підприємства (ДИЗЕЛЬ-ТРАНС ЧП, РАЙАГРОСНАБ МИХАЙЛОВСКИЙ АО), які займаються ремонтом тракторів і сільськогосподарських машин, відновленням деталей. Деякі з них спеціалізуються на конкретних марках чи моделях і працюють незалежно від головного підприємства-виробника. При проведенні РОБ використовуються традиційні технології.

Відсутність зручних будівель та технологічного обладнання є причиною того, що в ремонтній майстерні не має можливості виконувати великий обсяг робіт по ремонту двигунів, коробок переми́ни передач, редукторів, електрообладнання, паливної апаратури. Через відсутність розбирально-складального, дефектувального обладнання та інструменту знижується культура ТО і ремонту сільськогосподарської техніки.

Обладнання майстерні не забезпечує виконання в повному обсязі технологічний процес. Більшість обладнання морально і фізично застаріло, або знаходиться у несправному стані. В результаті цього знижується коефіцієнт готовності техніки, втрачається надійність.

Наявність ґрунтообробних знарядь в господарствах району наведено в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Наявність ґрунтообробних машин в господарствах Михайлівського району

Назва машини	Марка машини	Кількість машин
1	2	3
Плуг начіпний	ПЛН – 5 – 35	35
Плуг начіпний	ПЛН – 3 – 35	141
Борона дискова	БДТ - 7	47
Борона дискова	ДМТ - 4	29

Борона зубова важка	ЗБЗТ - 1,0	280
---------------------	------------	-----

Продовження таблиці 1.2

1	2	3
Зчіпка борін	БЗП - 24,5	42
Зчіпка борін	БЗП - 15,2	31
Луцильники	ЛДГ - 5	54
Культиватор	КРН – 5,6	106
Культиватор	КРН – 4,2	57
Культиватор	КПС - 4	124
Культиватор	КПС – 8	43
Котки	К -6	37

1.4 Загальна характеристика ПП “ АВАНТО-АГРО ”

Місце провадження господарської діяльності суб'єкта господарювання:
72000, Запорізька область, Михайлівський район, с. Тимошівка, вул. Кірова, 47а.

Вид діяльності:

Основний – 01.11 вирощення зернових та технічних культур.

Інші види діяльності:

01.61 Допоміжні види діяльності в області вирощення сільськогосподарських культур.

10.41 Виробництво масел і жирів.

10.61 Виробництво продуктів мукомольно-круп'яної промисловості.

46.21 Оптова торгівля зерном, необробленим табаком, семенами та кормами для тварин.

47.11 Роздрібна торгівля в неспеціалізованих магазинах переважно продуктами харчування, напоями та тютюновими виробами.

Керівник: Паньовін В.І.

Господарство має 800 га угідь для вирощування зернових та просапих культур.

У розпорядженні господарства є: тракторна бригада, машинний двір і ремонтна майстерня.

Таблиця 1.3 – Аналіз забезпеченості господарства технікою

Марка	Наявна кількість в господарстві	Марка	Наявна кількість в господарстві
<u>Трактор</u>		<u>Комбайн</u>	
MT3-82	2	Massey Ferguson	1
MT3-89	2	ДОН-1500	1
MT3-92	2	КСК-100	1
Джон Дир	1	<u>Автомобіль</u>	
New Holland	1	КаМаЗ	2
		МАЗ	2
		Таврія	1

Таблиця 1.4 – Види устаткування і сільськогосподарська техніка ПП “АВАНТО-АГРО”

Устаткування	Кількість, штук
Плуги	4
Луцильники	2
Борони дискові	2
Борони зубові	2
Зчіпки	8
Культиватори	3
Сівалки	4
Оприскувач	2
Косарки	2

Жниварки	3
Причепи	4
Усього	37

1.6 Коротка характеристика ремонтно-обслуговуючої бази господарства представника

До ремонтно-обслуговуючої бази входять пункти технічного обслуговування на тракторних бригадах, також ремонтна майстерня з ангаром і гараж.

Перелік основного технологічного устаткування майстерні по дільницях представлений у таблиці 1.5.

Працівники, які входять до штату майстерні: завідувач майстерні, токарь, коваль, слюсар - ремонтника, а також зварник.

Таблиця 1.5 – Устаткування майстерні

№ п/п	Найменування обладнання	Марка	Кількість	Габарити, мм	Площа, м ²
1	2	3	4	5	6
Слюсарно-механічна дільниця					
1	Верстат точильний	ОШ1	1	420x535	0,22
2	Верстат вертикально-свердильний	2Н118-1	1	870x590	0,51
3	Верстат вертикально-фрезерний	6Р12Б	1	2340x1840	3,68
4	Верстат токарно-гвинторізний	16К20	1	3195x1190	3,8
5	Ящик для відходів	ОРГ-1468-03-320	1	500x400	0,2
6	Шафа для інструменту та пристосувань	ОРГ-1603	1	1590x360	0,57
7	Верстак з лещатами	власн. вигот.	2	1400x800	2,24
8	Тумбочка для інструменту		3	850x520	1,33
9	Стелаж для деталей	ОРГ-1468-05-320А	1	1400x500	0,7
					13,25
Ремонтно-монтажна дільниця					
9	Гаражний домкрат	П308	2	2010x310	1,24

10	Ящик для відходів	ОРГ-1468-03-320	1	500x400	0,2
11	Верстак з лещатами	власн. вигот.	1	1400x800	1,12
12	Гідравлічний прес	ОКС-1671М	1	1500x640	0,96

Продовження таблиці 1.5

1	2	3	4	5	6
13	Гайковерт для грузових автомобілів	И-330	2	1200x650	1,56
14	Вана для зливу масла з картерів	ОРГ-1468-18-520	1	1050x370	0,389
15	Стенд для розбирання та складання ДВЗ	Р-235	1	1150x662	0,76
16	Універсальний комплект знімачів та пристосувань	ПИМ-192	1		
17	Набір інструментів	ПИМ-1516	1		
					6,229
Дільниця зварювання					
18	Трансформатор зварювальний	ТС-300	1	760x570	0,43
19	Стол для електрозварювальних робіт	ОРГ1468-03-340	1	1155x745	0,86
					4,92
Розбирально-мийна дільниця					
36	Мийна машина	ОМ-5360	1	1200x800	0,96
37	Рухомий гідравлічний кран	423М	1	2290x1160	2,66
38	Ящик для відходів	ОРГ-1468-03-320	1	500x400	0,2
39	Шафа для інструменту та пристосувань	ОРГ-1603	1	1590x360	0,57
40	Стелаж для деталей	ОРГ-1468-05-320А	1	1400x500	0,7
43	Гідравлічний прес	ОКС-1671М	1	1500x640	0,96
45	Пневматичний пістолет	199			
					6,05
	Разом				29,75

Бухгалтер і нормувальник працюють за сумісництвом, основне їх робоче місце – у конторі.

1.7 Висновки та задачі дипломної роботи

З аналізу господарства можна зробити висновок, що ремонтна майстерня спроможна виконувати ряд операцій з відновлення працездатного стану ґрунтообробних знарядь. Але не слід забувати, що за час існування самої майстерні, корпус, існуюче технологічне обладнання пройшло амортизацію, тому буде лі виконання ремонту якісним. Штат робітників майстерні не залишається постійним, оскільки в період ремонту машин до них зараховуються трактористи, комбайнери, машиністи, тобто є питання о раціональності використання ресурсів.

У зв'язку з цим пошук нових нестандартних технологічних рішень що до ремонту ґрунтообробних сільськогосподарських машин, за рахунок правильної організації, з використанням високотехнологічного й екологічно безпечного обладнання – є актуальною задачею.

Актуальність роботи – створення пункту технічного сервісу ґрунтообробних сільськогосподарських знарядь для господарств району.

Мета дослідження – обґрунтування організаційних та технологічних заходів проектування пункту технічного сервісу ґрунтообробних сільськогосподарських знарядь для господарств Михайлівського району.

На основі виконаного аналізу сільськогосподарських підприємств Михайлівського району можна зробити такі висновки:

1. В регіоні практично відсутні ремонтні підприємства, які виконують ремонт сільськогосподарських машин, тому створення виробництва з ремонту сільськогосподарських машин є актуальним напрямком.

2. Виробничі дільниці майстерні ПП «Аванто-Агро», які виконують роботи з ремонту механізмів та деталей недостатньо оснащені обладнанням та інструментом;
3. Технологічні можливості існуючого обладнання можна використовувати краще, якщо застосувати більш сучасні технологічні способи, оснастку та пристрої, збільшити обсяги виконуваних робіт.

Спираючись на зроблені висновки, можна визначити наступні завдання:

1. Організувати на базі майстерні ПП «Аванто-Агро» пункту технічного сервісу ґрунтообробних знарядь;
2. Впровадити сучасні технології ремонту ґрунтообробних знарядь, визначити необхідну кількість працюючих, виконати розробку робочих місць;
3. Обґрунтувати та визначити склад технологічного обладнання і застосування технологічної оснастки, за допомогою якої можна реалізувати перспективні технології ремонту в майстерні на спеціально створеній дільниці;
4. Проаналізувати та рекомендувати заходи щодо поліпшення умов і підвищенню безпеки праці. З метою запобігання травматизму та захворюваності на виробництві розробити заходи при надзвичайних ситуаціях.
5. Довести раціональність запропонованих рішень роботи техніко-економічною оцінкою.

2 ОБҐРУНТУВАННЯ НАПРЯМКУ НАДАННЯ РЕМОНТНИХ ПОСЛУГ

2.1 Причини виходу з ладу ґрунтообробних знарядь

Деталі сільськогосподарських машин, особливо робочі органи, зношуються під впливом різних фізичних і хімічних факторів. Порівняно з роботою деталей тракторів або автомобілів деталі сільськогосподарських машин в набагато більшій мірі піддаються абразивному зносу внаслідок того, що вони безпосередньо стикаються з оброблюваним середовищем або працюють в умовах великої запиленості [5].

Деталі сільськогосподарських машин значно частіше і більшою мірою деформуються.

При підготовці до ремонту сільськогосподарських машин часто обмежуються їх зовнішнім очищенням, неповним розбиранням і миттям водою, внаслідок доступу до багатьох деталей і вузлів без розбирання.

Зважаючи на великі зноси деталей сільськогосподарських машин при їх ремонті знайшли широке застосування зварювання, а також наплавлення твердими сплавами.

Великі габарити і складна конфігурація багатьох вузлів і деталей не дозволяють застосувати для перевірки їх взаємного розташування звичайного вимірювального інструменту. Тому при ремонті часто користуються шаблонами, що виготовляються за формою нового вузла або деталі.

Незважаючи на різномарочність сільськогосподарських машин, більшість їх деталей відновлюють майже одними і тими ж способами. Технологія ремонту найбільш характерних вузлів і деталей сільськогосподарських машин розглядається в наступних розділах.

3.5 Розрахунок площі дільниці

Перевірка розрахунків площі дільниці необхідна для того, щоб визначити чи забезпечить наявна виробнича площа встановленню прийнятого обладнання, а в дільниці ремонту сільськогосподарських машин – розміщення машин, які планується ремонтувати з урахуванням існуючих норм, вимог безпеки [11].

Вся площа ремонтної майстерні ділиться на виробничу і допоміжну.

По площі дільниці $F_{дл}$ і площі, що займає обладнання $F_{обл}$, визначається коефіцієнт σ_p , який враховує робочі зони, проходи і порівнюється з нормативним [12], тобто:

$$\sigma_p = \frac{F_{дл}}{F_{об}} \geq [\sigma_n], \quad (3.10)$$

$$\sigma_p = 11,59 \cdot 4 = 46,4 \text{ м}^2$$

Аналіз результатів розрахунків виробничих площин дільниці показує, що коефіцієнти, які враховують робочі зони і проходи, знаходяться в заданих межах.

Висновки по розділу: В розділі було визначено кількість та трудомісткість ремонтів по типам техніки. Пораховано трудомісткість усіх видів робіт дільниці. Загальна трудомісткість склала 9007 люд.год. Було визначено кількість робітників для даного виду робіт, яка склала 8 чоловік. Для забезпечення необхідної якості ремонту було підібране технологічне обладнання. Був проведений перевірочний розрахунок площ дільниць.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Нормативно-правове забезпечення

Нормативними документами, що регламентують безпеку виробничих процесів при ремонті машин і обладнання, слід вважати [20]:

1) НПАОП 4.01-1.01-01. Правила безпеки при ремонті та технічному обслуговуванню машин та устаткування в системі АПК;

2) Стандарти, які визначають вимоги безпеки до організації робочих місць;

3) НПАОП 0.00-1.03-03. Правила будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних машин;

4) НПАОП 0.00-1.07-04. Правила будови і безпечної експлуатації парових і водогрійних котлів;

5) НПАОП 0.00-4.02-02. Положення про прийняття в експлуатацію виробничих об'єктів;

6) Стандарти пожежної безпеки в Україні;

7) Стандарти з технічної експлуатації електрообладнання. Основними нормативними документами, які встановлюють вимоги безпеки до елементів конструкцій, обладнання і робочих місць є ГОСТ 12.2.003 та ГОСТ 12.2.061.

Правильний вибір принципів дії, безпечних елементів конструкції, виробничого обладнання, конструктивних схем, а також використання у конструкції засобів захисту і механізації забезпечує безпека цього обладнання [14].

4.2 Шкідливі та небезпечні фактори виробничого процесу

Шкідливі та небезпечні фактори виробничого процесу, які спостерігаються при виконанні робіт в майстерні наведено в таблиці 4.1 [21].

Таблиця 4.1 - Небезпечні і шкідливі фактори в ремонтній майстерні

Найменування операцій	Найменування факторів (ГОСТ 12.0.003)							
	Рухливі механізми, машини	Рухливі частини обладнання	Гострі кромки	Підвищена запиленість	Вибухонебезпека	Підвищена температура поверхні обладнання	Пожежна безпека	Шкідливі виділення
Зовнішня очистка і мийка	+	-	+	+	-	-	-	-
Розбирання на вузли	++	+	+	-	-	-	-	-
Очистка вузлів	+	-	-	-	-	-	+	+
Розбирання на деталі	+	-	+	-	-	-	-	-
Очистка деталей	+	+	+	-	-	-	+	+
Дефектація	-	-	+	-	-	-	-	-
Ремонт	+	++	++	+	-	++	+	++
Комплектація	+	+	+	-	-	-	-	-
Складання	+	+	+	-	-	-	-	-
Обкатка, випробування	+	-	-	+	+	-	-	+

Умовні позначення: "-" – відсутній фактор; "+" – фактор існує; "++" – інтенсивний.

4.3 Аналіз стану безпеки праці та охорони навколишнього середовища

Аналізуючи стан охорони праці та навколишнього середовища слід відмітити, що цим питанням в господарстві приділяється недостатня кількість уваги, але деяка робота у цьому напрямку проводиться.

Під час аналізу діяльності господарства встановлено, що в господарстві створена служба охорони праці на підприємстві, яка діє. Вона займається впровадженням СУОП (системи управління охорони праці), яка створена на папері, але не діє на місцях.

Всі працівники господарства застраховані згідно положення про загальнообов'язкове соціальне страхування.

В господарстві контроль за дотриманням законодавства в галузі охорони праці займається провідний спеціаліст з охорони праці. Трудовий колектив і профспілковий комітет питаннями охорони праці не займається. В господарстві не впроваджено трьохступеневий громадсько-адміністративний контроль. Це є недолік господарства.

В господарстві проводиться навчання з охорони праці, проводяться всі інструктажі, вони реєструються. Працює ряд комісій: комісія з перевірки знань охорони праці, комісія по розслідуванню нещасних випадків, комісія трудового колективу. Це є нормативом роботи служби охорони праці.

До недоліків слід віднести слабе забезпечення робочих місць нормативною документацією, інструкціями, правилами, плакатами та іншим. Робочі місця організовані з порушенням основних вимог наукової організації праці (НОП). Перед допуском працівників до виконання робіт з ним проводять стажування, працівник, як правило, на протязі десяти днів працює дублером з кваліфікованим працівником.

Територія підприємства та окремих його ділянок не забезпечено знаннями безпеки та сигнальними кольорами. Слід зазначити, що споруди морально застарілі і не мають естетичного вигляду, потребують косметичного ремонту.

Виробнича естетика в господарстві знаходиться на низькому рівні. Всі роботи виконуються на існуючих ділянках, які ремонтуються дуже рідко.

На підприємстві діє профспілковий комітет. Але його значення та вага не значні, оскільки господарство перебуває як і багато інших господарств в умовах нестабільності.

Господарство дбає про забезпечення безпеки виробничого процесу, придбає засоби індивідуального захисту, спецодяг та впроваджує колективні засоби захисту (опалення, вентиляція).

Більшість шкідливих видів робіт виконується без особливої уваги роботодавця. Ці робочі місця не атестовані і до кінця не відомо які шкідливі фактори. Не всі робочі місця добре освітлені; опалення в задовільному стані, кондиціонування відсутнє.

В широкому асортименті використано технічні засоби захисту працюючих: кожухи, огорожі, блокуючі засоби, гальмівні засоби, щити. Для захисту від дії електричного струму в господарстві використано заземлення та занулення.

З метою запобігання масовим інфекційним захворюванням в господарстві перед прийняттям на роботу та періодично в процесі роботи, згідно графіка лікарні, проводяться медичні огляди. Для працівників які працюють з отрутохімікатами медогляди проводяться також перед роботою.

На структурних підрозділах працівників забезпечено побутовими приміщеннями з банею та душем, але якість цих споруд морально застаріла і потребує ремонту.

В господарстві не проводиться інформування працівників.

В цілому, аналізуючи стан охорони праці підприємства, можна сказати, що він знаходиться на задовільному рівні, є великий обсяг роботи по покращенню стану охорони праці.

4.4 Постановка завдання щодо досліджень з питань охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях на підприємстві

4.4.1 Вимоги до території, будівель і споруд

Виробничі приміщення, в яких у процесі виробництва виділяються пил, пара або газу, повинні бути ізольовані від інших приміщень.

Приміщення дільниць заряджання акумуляторів, ремонту паливної апаратури не повинні сполучатися зі зварювальною, ковальською та мідницько-жерстяницькою дільницями. Приміщення зварювальних, ковальсько-пресових, жерстяно-мідницьких дільниць повинні бути ізольовані від інших виробничих і допоміжних приміщень і обладнані припливно-витяжною вентиляцією.

4.4.2 Вимоги до організації робочих місць

Робочі місця залежно від робіт, які там виконуються, повинні бути обладнані верстатами, стелажми, столами, шафами, тумбочками, при потребі сидіннями та іншими пристроями для зручного та безпечного виконання робіт, зберігання інструменту, приладів і деталей [22].

Робочі місця для розбирання й складання тракторів, комбайнів, двигунів та інших машин, вузлів та агрегатів повинні мати досталь вільного місця для розміщення частин машин, агрегатів та вузлів та бути забезпечені підйально-транспортними механізмами.

4.4.3 Вимоги безпеки до інструменту, обладнання, приладів

Для профілактики травматизму і професійних захворювань важливо оцінити безпеку обладнання. В майстерні контроль за безпекою обладнання здійснюється періодичними оглядами, випробуваннями. В проекті розроблена карта контролю мийної машини по показникам безпеки і наведена на аркуші 6 графічної частини.

Вироби, що оброблюються (ремонтуються) на верстатах (стендах), повинні бути міцно й надійно закріплені.

Ремонтно-технологічне обладнання повинно бути забезпечено зручними в експлуатації запобіжними пристроями, що забезпечують добрий огляд виробу, що ремонтується (оброблюється). Пристрої, на яких здійснюється складання чи розбирання підпружинених механізмів (із попереднім стискуванням), необхідно обладнувати спеціальними захисними кожухами.

4.4.4 Загальні вимоги до виконання технологічного процесу ремонту

1. Слюсарі ремонтних майстерень користуються різноманітним інструментом, пристосуваннями, вантажопідйомними засобами. До початку роботи вони повинні пройти первинний інструктаж з питань охорони праці, оволодіти практичними навиками і вміти їх застосовувати.

Перші п'ять днів стажування робота виконується під наглядом завідуючого майстернею або особи, яка виконує його обов'язки, а потім оформляється допуск до самостійної роботи.

2. Електрослюсарем мають право працювати особи, які пройшли інструктаж, спеціальне навчання і мають другу кваліфікаційну групу по електробезпеці.

3. До виконання мідницьких робіт допускаються особи віком старше 18 років, які пройшли медичний огляд, спеціальне навчання, інструктаж по безпечному виконанню робіт.

4. До експлуатації вантажо-підйомних механізмів допускаються особи, навчені правилам безпечного виконання робіт.

5. Працівники зобов'язані: завжди бути уважними, не заважати розмовами іншим працівникам, робочі місця утримувати в охайному порядку, на робоче місце не допускати сторонніх працівників, не давати їм використовувати інструмент, обладнання.

6. При одержанні нової роботи необхідно вимагати проведення інструктажу по безпечному її виконанню.

7. При роботі на холодній підлозі (бетонній, асфальтовій), користуватися дерев'яними решітками.

8. Освітлення робочого місця повинно відповідати встановленим нормам.

9. Не слід виконувати розпорядження адміністрації, якщо воно суперечить вимогам безпеки праці і може привести до нещасного випадку.

10. У випадках недомагання, травмування негайно припинити роботу, попередити завідуючого майстернею, звернутися в лікарню. При травмуванні іншого працівника надати йому допомогу.

Вимоги безпеки до виконання розбирально-складальних робіт

1. Збирання вузлів виконувати у суворій послідовності, яка визначена технологічним процесом, застосовуючи необхідний інструмент та пристосування: Не дозволяється працювати випадковим або несправним інструментом.

2. Вузли збирати на спеціальних стендах, верстаках, міцних підставках. При збиранні на столах, вони повинні мати буртики, які запобігають падінню вузлів на ноги. Не використовувати для виконання роботи різні підкладки, ящики, дошки. Надмірні зусилля при збиранні не застосовувати.

3. При відкручуванні або закручуванні болтів, гайок ключі необхідно підбирати по їх розмірах, не застосовувати ніяких підкладок.

4. Нарощувати ключ іншим ключем, трубою небезпечно, це може привести до зривів останніх і виникнення можливості поранення рук.

5. Відгвинчувати болти, гайки за допомогою зубила, бити молотком по ключу не дозволяється. Заржавілі з'єднання необхідно відмочувати гасом, або гальмівною рідиною.

6. Співпадання отворів з'єднувальних деталей перевіряти дротяним Щупом, конусними оправками, а не пальцями.

7. При малому прорізі на шурупі при його викручуванні не докладати надмірних зусиль.

8. Для ударів по закалених або ламких деталях використовувати дерев'яні молотки або киянки, наставки, виколотки, підкладки з м'якого металу (міді, свинця, алюмінія).

9. При переміщенні вузлів на ручних візках розміщувати їх таким чином, щоб центр ваги знаходився на середині візка.

10. При з'єднанні, роз'єднанні важких вузлів використовувати вантажопідійомні пристрої. Підняті вузли не залишати підвішеними, після з'єднання опускати на підлогу.

11. У затемнених місцях використовувати справну електролампу напругою, яка не перевищує 36 вольт, а у вологих приміщеннях — напругою не вище 12 вольт або переносною акумуляторною лампою.

4.5 Аналітично-розрахункова частина роботи з охорони праці

4.5.1 Розрахунок освітлення дільниці по ремонту сільськогосподарських машин [23].

Природне освітлення розраховується по формулі:

$$e_{\min} = \frac{100 \cdot S_0 \cdot \tau \cdot \gamma}{S_n \cdot \eta \cdot k_{зд} \cdot k_3} \geq [e_n], \quad (4.1)$$

де S_0 , S_n – площа вікна і підлоги приміщення відповідно, m^2 ;

τ – загальний коефіцієнт світлопропускання, який визначається за формулою:

$$\tau = \tau_1 \cdot \tau_2 \cdot \tau_3 \cdot \tau_4, \quad (4.2)$$

де τ_1 – коефіцієнт світлопропускання матеріалу (для одинарного скла

$\tau_1 = 0,8$; для подвійного скла $\tau_1 = 0,9$);

τ_2 – коефіцієнт, що враховує втрати світла в переплетах

світлопройому (для дерев'яних і сталевих спарених рам $\tau_2 = 0,7$;

для подвійних роздільних $\tau_2 = 0,6$);

τ_3 – коефіцієнт, що враховує втрати світла в несучих конструкціях

(при боковому освітленні $\tau_3 = 1$);

τ_4 – коефіцієнт, що враховує втрати світла в сонцезахисних

пристроях (для прибираючих регулюємих жалюзі $\tau_4 = 1$, для

стаціонарних горизонтальних $\tau_4 = 0,65$, для вертикальних $\tau_4 =$

0,75);

r – коефіцієнт, що враховує підвищення КПО від відбитого світла ($r = 1,5$ для бокового двохстороннього освітлення, $r = 3,0$ для бокового одностороннього освітлення);

η – світлова характеристика вікна (визначається за табл. П.4.7);

$k_{зд}$ – коефіцієнт, що враховує затемнення вікон протистоячим будинком ($k_{зд} = 1,2; 1,4; 1,7$), причому чим вище поверховість і менша відстань між будинками, тим більше $k_{зд}$);

k_3 – коефіцієнт запасу (для запилених приміщень $k_3 = 1,5$; для приміщень з кількістю пилу менше 1 мг/м^3 – $k_3 = 1,3$);

Якщо отримане при розрахунку e_{\min} більше нормативного значення КПО або дорівнює йому, обраного з урахуванням точності виконуваних робіт [16, 17], можна зробити висновок про достатність природного освітлення на даному робочому місці [22].

$$\tau = 0,9 \cdot 0,7 \cdot 1 \cdot 1 = 0,63$$

$$e_{\min} = \frac{100 \cdot 3 \cdot 0,63 \cdot 3}{72 \cdot 15 \cdot 1,2 \cdot 1,5} = 0,29 < [1,5]$$

Показник освітленості значно менше нормативного, тому необхідно розрахувати штучне освітлення.

Розрахуємо необхідну кількість світильників:

$$N = \frac{100 \cdot S \cdot z \cdot k_3 \cdot e_H}{\Phi \cdot n \cdot \eta}, \quad (4.3)$$

де Φ – світловий потік однієї лампи, лм;

E_H – нормативний показник освітленості, лм;

n – кількість ламп в одному світильнику, шт.,

η – коефіцієнт використання світлового потоку, %;

S – площа приміщення, м^2 ;

z – коефіцієнт мінімальної освітленості (для люмінесцентних ламп

$z = 1,1$; для ламп розжарювання $z = 1,15$;

k_3 – коефіцієнт запасу.

$$N = \frac{100 \cdot 72 \cdot 1,1 \cdot 1,5 \cdot 300}{3500 \cdot 2 \cdot 28} = 18 \text{ шт.}$$

4.5.2 Розрахунок вентиляції зварювальної дільниці

Для того щоб обрати систему вентиляції необхідно розрахувати коефіцієнт кратності повітрообміну, год^{-1} [22]:

$$k = \frac{L}{V_{\text{п}}}, \quad (4.4)$$

де L – повітрообмін в приміщенні, $\text{м}^3/\text{год}$;

$V_{\text{п}}$ – внутрішній об'єм приміщення, м^3 .

При $k < 3 \text{ год}^{-1}$ рекомендується природна вентиляція, при $k = 3 \dots 5 \text{ год}^{-1}$ штучну вентиляцію, при $k > 5 \text{ год}^{-1}$ – штучну вентиляцію з підігрівом приточного повітря.

Повітрообмін, необхідний для зниження концентрації шкідливих речовин, що виділяються під час зварювання, до гранично допустимого значення, визначають по формулі:

$$L = \frac{G}{g_{\text{гдк}}}, \quad (4.5)$$

де G – максимальна кількість шкідливих речовин, $\text{мг}/\text{год}$;

$g_{\text{гдк}}$ – гранично допустима концентрація шкідливих речовин в повітрі, $\text{мг}/\text{м}^3$. $g_{\text{гдк}} = 0,1 \dots 1,0$ [19].

$$L = \frac{230}{0,5} = 460 \frac{\text{мг}}{\text{год}}$$

$$k = \frac{460}{115} = 4$$

Для даної дільниці приймається штучна вентиляція.

4.6 Безпека в надзвичайних ситуаціях

У вітчизняну практику введений один з найбільш важливих елементів регулювання промислової безпеки - процедура декларування промислової безпеки небезпечних виробничих об'єктів, ознаки яких визначені Законом України «Про промислову безпеку небезпечних виробничих об'єктів» [20]. Декларування безпеки промислового об'єкта, діяльність якого пов'язана з підвищеною небезпекою виробництва, здійснюється з метою забезпечення контролю за дотриманням заходів безпеки, оцінки достатності і ефективності заходів щодо попередження і ліквідації надзвичайних ситуацій на промисловому об'єкті.

Декларація безпеки промислового об'єкта є документом, у якому відбиті характер і масштаби небезпек на промисловому об'єкті, результати оцінки ризику можливих аварій і розроблені заходи щодо забезпечення промислової безпеки та готовності до дій у техногенних надзвичайних ситуаціях.

Декларація розробляється для проєктованих і діючих промислових об'єктів. Декларація безпеки повинна характеризувати безпеку промислового виробництва на етапах його введення в експлуатацію, експлуатації і виведення з експлуатації.

Обов'язковому декларуванню безпеки підлягають проєктовані і діючі:

- 1) промислові об'єкти, що мають у складі особливо небезпечні виробництва;
- 2) гідротехнічні спорудження, хвостосховища і шламонакопичувачі 1-го, 2-го і 3-го класів, на яких можливі гідродинамічні аварії.

Віднесення до особливо небезпечних виробництв, що підлягають декларуванню безпеки промисловий об'єкт ґрунтується:

- 1) на величині граничних кількостей потенційно-небезпечних речовин, певних для конкретних речовин або різних категорій речовин;
- 2) на кількості потенційно-небезпечної речовини, що знаходиться на промисловому об'єкті.

Граничні кількості можуть бути зменшені, якщо:

- відстань від промислового об'єкта до селищної зони становить менше 500

м;

- поблизу промислового об'єкта перебувають місця великого скупчення людей (стадіони, кінотеатри, лікарні та ін.);

- на відстані менше 500 м перебувають транспортні розв'язки;

- є інші територіальні особливості, що впливають на безпеку.

Експертизі промислової безпеки підлягають [24]:

1) проектна документація на будівництво, розширення, реконструкцію, технічне переозброєння, консервацію і ліквідацію небезпечного виробничого об'єкта (НВО);

2) будинки і споруди на НВО;

3) технічні пристрої, застосовувані на НВО;

4) декларації промислової безпеки і інших документів, пов'язаних з експлуатацією НВО;

5) плани локалізації та ліквідації аварійних ситуацій на вибухонебезпечних, пожежонебезпечних і хімічно небезпечних виробничих об'єктах [24].

Висновки по розділу: Визначені шкідливі та небезпечні фактори під час виробничого процесу й порядок їх усунення. Розрахована освітленість, яка показала, що необхідно 18 світильників і застосування примусової вентиляції на зварювальній ділянці. Надані правила поведінки в надзвичайних ситуаціях.

5 ТЕХНІКО – ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ РОБОТИ

5.1 Визначення собівартості ремонту ґрунтообробного знаряддя

Розрахунок проводимо для технологічного процесу ремонту плуга ПЛН-5-35, всі інші розрахунки проводимо аналогічно та заносимо дані в таблицю 5.1

Повна планова собівартість ремонту плуга ПЛН-5-35 визначається:

$$C_{\Pi} = C_{зп} + C_{рм} + C_{зч} + C_{нак}, \quad (5.1)$$

де $C_{зп}$ – повна заробітна плата виробничих робітників, грн;

$C_{зч}$ – вартість запасних частин, грн ($C_{зч} = 3000$ грн);

$C_{рм}$ – вартість ремонтних матеріалів, грн ($C_{рм} = 800$ грн).

$$C_{зп} = C_{осн} + C_{дод} + C_{від}, \quad (5.2)$$

де $C_{осн}$ – основна зарплата виробничих робітників, грн;

$C_{дод}$ – додаткова зарплата, грн.

$$C_{осн} = 0,01 \cdot T \cdot C_{ч} \quad (5.3)$$

де $T_{мз}$ – трудомісткість ремонту сїялки;

$C_{ч}$ – годинна тарифна ставка при виконанні робіт з ремонту плуга ПЛН-5-35.

$$C_{осн} = 0,01 \cdot 15,33 \cdot 2500 = 383,25 \text{ грн.}$$

Додаткова зарплата приймається в розмірі 20% від основної.

$$C_{дод} = 0,2 \cdot 383,25 = 76,65 \text{ грн.}$$

Відрахування від заробітної плати $V_{зп}$, грн. на соціальне страхування, у пенсійний фонд та у фонд на випадок безробіття визначається у відсотках від суми основної та додаткової зарплат:

$$C_{від} = 0,01 \cdot \Pi_1 \cdot (C_{осн} + C_{дод}), \quad (5.4)$$

де Π_1 – відсоток відрахувань, % ($\Pi_1 = 36,7\%$).

$$C_{\text{від}} = 0,01 \cdot 36,7 \cdot (383,25 + 76,65) = 168,78 \text{ грн.}$$

$$C_{\text{зп}} = 383,25 + 76,65 + 168,78 = 628,68 \text{ грн.}$$

Непрямі (накладні) витрати $C_{\text{нак}}$, грн складаються з витрат, які потрібні для функціонування виробництва (експлуатація обладнання, заробітна плата ІТР, службовців, охорону праці, енергопостачання, транспорт тощо). Для розрахунків приймаються у відсотках від основної зарплати:

$$C_{\text{нак}} = 0,01 \cdot P_2 \cdot C_{\text{осн}}, \quad (5.5)$$

де P_2 – відсоток непрямих витрат (для навчальних цілей приймається значення $P_2 = 250\%$)

$$C_{\text{нак}} = 0,01 \cdot 250 \cdot 383,25 = 958,13 \text{ грн.}$$

Таким чином планова собівартість ремонту плуга ПЛН-5-35:

$$C_{\text{п}} = 628,68 + 3000 + 800 + 958,13 = 5386,81 \text{ грн.}$$

Таблиця 5.1 – Результати розрахунків

Тип сільсько-сподарської машини	Повна зарплата робітників $C_{\text{зп}}$, грн.	Вартість запасних частин $C_{\text{зч}}$, грн.	Вартість ремонтних матеріалів $C_{\text{рм}}$, грн.	Непрямі витрати $C_{\text{нак}}$, грн.	Собівартість ремонту $C_{\text{п}}$, грн.
Плуги	628,68	3000	800	958,13	5386,81
Луцильники	1198,94	5000	2000	1827,2	10026,14
Борони дис.	885,79	4000	1500	1350	7735,79
Борони зуб.	140,09	350	80	213,49	783,58
Катки	257,34	3800	1700	1019,79	6677,13
Зчіпки борін	1036,18	3500	2200	1579,16	8315,34
Культиватори	959,97	6500	2700	1463,02	11623

5.2 Розрахунок виробничої ціни відремонтованої сільськогосподарської машини

Економічну доцільність ремонту при проектуванні технологічного процесу ремонту сільськогосподарських машин пропонується оцінювати через розрахунок виробничої ціни відремонтованої машини. Виробнича ціна машини забезпечує достатній для функціонування виробництва рівень рентабельності (рекомендований рівень рентабельності у проекті –20- 30%).

Розрахунок проводимо для технологічного процесу ремонту плуга ПЛН-5-35 всі інші розрахунки проводимо аналогічно та заносимо дані в таблицю 5.2

Виробничу ціну Ц, грн. розраховується по за формулою [25]:

$$Ц = (C_B + \frac{P_{рен} \cdot C_B}{100}) \cdot (1 + \frac{P_{пдв}}{100}), \quad (5.6)$$

де C_B – собівартість ремонту машини, грн.

$P_{рен}$ – відсоток запланованої рентабельності ремонтної продукції

($P_{рен}=10-20\%$);

$P_{пдв}$ – відсоток податку на додану вартість ($P_{пдв}=10\%$)

$$Ц = (5386,81 + \frac{10 \cdot 5386,81}{100}) \cdot (1 + \frac{10}{100}) = 6518 \text{ грн}$$

5.3 Інтегральна вартісна оцінка результатів впровадження інженерних рішень

При аналізі господарчої діяльності ремонтно-обслуговуючої майстерні було виявлено, що його виробнича потужність використовується не в повному обсязі.

Для виходу на проектну потужність інженерною службою пропонується організувати в майстерні роботу дільниці по ремонту сільськогосподарських

машин. Реалізація цієї пропозиції передбачає перепланування виробничої площі підприємства, придбання додаткового технологічного обладнання, розробку та впровадження в виробництво нових технологічних процесів, заходів з організації праці тощо. На це необхідні грошові витрати (додаткові капітальні вкладення) [25]:

$$K = \frac{T}{300} \cdot 2888 + V_0, \quad (5.7)$$

де T – загальна трудомісткість, люд.год.;

V_0 – вартість нового обладнання, грн

$$K = \frac{9007}{300} \cdot 2888 + 382800 = 469507 \text{ грн.}$$

Для виконання нижче приведених розрахунків використовуємо формули, які взяті з методичних рекомендацій: «Інтегральна вартісна оцінка результатів впровадження інноваційних рішень».

Розрахунок проводимо для технологічного процесу ремонту плугів, всі інші розрахунки проводимо аналогічно та заносимо дані в таблицю 5.2

Запланований розмір річної програми ремонтів плугів дільниці складає $\Delta N = 90$ шт.

Прогнозована собівартість ремонту машини за запропонованою технологією на даному підприємстві складе грн. $C_b = 5386,81$ грн. Середня ринкова ціна реалізації відремонтованого плуга $\Pi = 6,5$ тис. грн.

Вихідні дані:

$$\Delta N = 90 \text{ шт.}; \Pi = 6518 \text{ грн.}; C_b = 5386,81 \text{ грн.}; K = 469507 \text{ грн.}$$

Для визначення величини очікуваних щорічних грошових надходжень застосовується така формула:

$$P_t = \Delta N \cdot \Pi \quad (5.8)$$

де ΔN – кількість додатково виробленої продукції на підприємстві,
шт.;

Π – ціна реалізації додаткової продукції, грн.

$$P_t = 90 \cdot 6518 = 586623,61 \text{ грн.}$$

Поточні витрати складаються з собівартості виробництва додаткової продукції та визначаються за формулою:

$$\Pi = \Delta N \cdot C_B, \quad (5.9)$$

де C_B – цехова собівартість додаткової продукції, грн.

$$\Pi = 90 \cdot 5386,81 = 484812,9 \text{ грн.}$$

Таблиця 5.2 – Результати розрахунків

Назва машини	Виробнича ціна Ц, тис. грн.	Собівартість ремонту C_B , тис. грн.	Кількість машин N, шт.	Очікувані щорічні грошові надходження P_t , тис. грн..	Поточні витрати Π , тис. грн.
Плуги	6,5	5,4	90	586,6	484,81
Луцильники	12,1	10	21	254,1	210
Борони диск.	9,36	7,74	36	336,96	278,64
Борони зубові	0,95	0,78	144	136,8	106,7
Катки	8,08	6,68	15	121,2	100,2
Зчіпки борін	10,06	8,32	18	181,08	149,76
Культиватори	14,06	11,62	217	3051,02	2521,54
Всього				4667,76	3851,64

Необхідно враховувати фактор часу α_i , коефіцієнт якого визначаємо за формулою:

$$\alpha_i = (1 + E_H)^{t_p - t} \quad (5.10)$$

де E_H – норматив ефективності капітальних вкладень ($E_H = 0,1$);

t_p – розрахунковий рік;

t – рік, витрати і результати якого зводяться до розрахункового року.

$$\alpha_i = (1 + 0,1)^{1-0} = 1,1$$

Підсумковий розмір витрат на реалізацію рішень цієї роботи в розрахунковому році визначається за формулою:

$$B_i = K + \Pi_i \cdot \alpha_i \quad (5.11)$$

де K – одночасні витрати при розробці і впровадженні заходів, які пропонуються (додаткові капітальні вкладення), грн;
 Π_i – поточні витрати при використанні запропонованих заходів, грн.

$$B_i = 469,507 + 3851,64 \cdot 1,1 = 4706,31 \text{ тис.грн}$$

Вартісна оцінка результатів дорівнює грошовим надходженням від реалізації рішень, які пропонуються, з урахуванням фактору часу [25]:

$$P_i = P_t \cdot \alpha_i, \quad (5.12)$$

де P_t - вартісна оцінка основних результатів, грн;
 α_i - коефіцієнт, який враховує фактор часу.

$$P_i = 4667,76 \cdot 1,0 = 4667,76 \text{ тис.грн}$$

Розрахунок економічної ефективності від реалізації інноваційних рішень можна визначити за формулою:

$$E_p = P_i - B_i, \quad (5.13)$$

де E_p – інтегральне значення економічного ефекту від реалізації проектних рішень, грн.;

P_i – вартісна оцінка результатів від реалізації проектних рішень з урахуванням фактору часу, грн.;

B_i – вартісна оцінка витрат на реалізацію проектних рішень з урахуванням фактору часу, грн.

$$E_{P_1} = 4667,76 - 4706,31 = -38,55 \text{ тис. грн.}$$

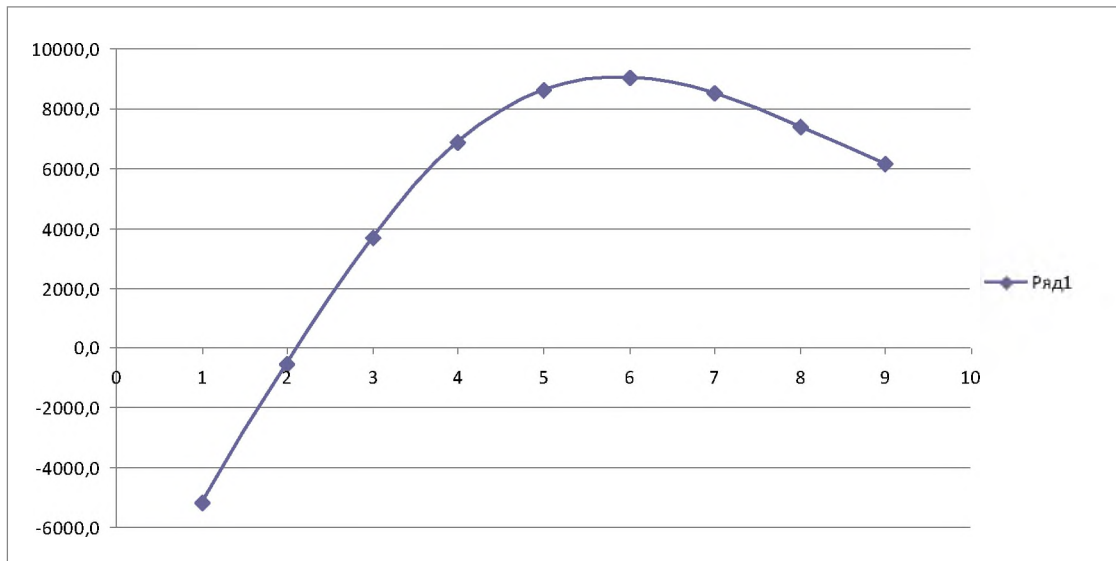


Рисунок 5.1 – Розрахунок річного економічного ефекту

Висновок: Аналіз виконаних розрахунків показує, що додаткові грошові вкладення в розмірі 469 тис.грн, запропонована в роботі реконструкція та переоснащення дозволить окупити себе через 1,1 року після впровадження. Найбільший ефект буде досягнуто в 2026 році в розмірі 9045 тис. грн, в зв'язку з виникненням нових методів і технологій ремонту подальший ефект буде знижуватись.

ВИСНОВКИ

Для проектування пункту технічного сервісу ґрунтообробних знарядь для господарств Михайлівського району на базі приватного підприємства «Аванто-Агро» Михайлівського району Запорізької області було розроблено наступне:

1. Недостатня ефективність використання ресурсів майстерні дозволяє впровадження виробництва ремонту ґрунтообробних сільськогосподарських машин для господарств району.

2. Розроблені технологічні заходи. За допомогою багатокритеріального способу відстанню до цілі визначений найефективніший спосіб відновлення робочих органів ґрунтообробних машин – індукційне наплавлення. Для оптимізації технологічного процесу ремонту сільськогосподарської техніки були побудовані сітьові графіки. За їх допомогою визначений критичний час виконання відповідних технологічних процесів, що склав 15,33 год. для плуга ПЛН-5-35 та 23,3 год. для культиватора КПС-4. Розрахована програма ремонту ділянки, що склала 9007 люд.год.

3. Проведена організація виробничого процесу з виробництва ремонту ґрунтообробних сільськогосподарських машин для господарств району. Розраховано кількість виробничих працівників, що склала 8 чоловік, та було визначено їх завантаження по ділянці. Для чіткого виконання технологічного процесу ремонту підібрано обладнання.

4. З метою зниження травматизму і захворювань в роботі наведені вимоги безпеки до виконання ремонтних робіт, організації робочих місць. Виконані розрахунки освітлення ділянки ремонту сільськогосподарських машин та вентиляції зварювальної ділянки.

5. Доцільність проектних рішень була обґрунтована техніко-економічними показниками: додаткові капітальні вкладення склали 469507 грн., строк їх окупності склав 1,1 року.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРА

1. Паніна В.В., Канковський Д.К. Обґрунтування організації виробництва ремонту обладнання тваринницьких ферм. Збірник наукових праць магістрантів та студентів Таврійського державного агротехнологічного університету, Вип. 15 Т.1 Механікотехнологічний факультет. Мелітополь: ТДАТУ, 2015. С. 28-32.
2. Дашивець Г.І. Проектування сервісних підприємств: навчально-методичний посібник для самостійної роботи студентів/ Г.І. Дашивець, А.М. Бондар, В.В. Паніна. – Мелітополь:Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. – 84 с.
3. Паніна В.В., Михальчук М.В. Технічний сервіс сільськогосподарської техніки/ Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: матеріали II Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конференції (Мелітополь, 02-27 листопада 2020 р.) / Мелітополь: ТДАТУ, 2020. - С.549-551
4. Паніна В.В. Мсієнко О.М. Обґрунтування проекту виробничого підрозділу технічного сервісу сільськогосподарської техніки фермерських господарств/ Збірник наукових праць магістрантів та студентів Таврійського державного агротехнологічного університету, Вип. 15 Т.1 Механіко-технологічний факультет. Мелітополь: ТДАТУ, 2015. С.158-162.
5. Самборський В.Р. Система технічного обслуговування обладнання тваринницьких ферм/ VIII Всеукраїнська науково-технічна конференція магістрантів і студентів ТДАТУ. Механіко-технологічний факультет: матеріали VIII Всеукр. наук.-техн. конф. - Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Т.ІІ. С.11
6. Паніна В.В. Атаманова Ф.І. Технічний сервіс обладнання тваринницьких ферм в Мелітопольському районі/Матеріали ІХ-ї Міжнародної науково-технічної конференції «Технічний прогрес у тваринництві та кормо виробництві» (Глеваха-Київ 5-24 жовтня 2020 р.). –Глеваха, 2020. – С. 212-214.
7. Паніна В.В., Сапальов А.В. Відновлення робочих органів сільськогосподарських машин. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: матеріали II Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конференції. - Мелітополь: ТДАТУ, 2020. - С.539-543

8. Паніна В.В. Обґрунтування вибору способу відновлення ґрунтообробних робочих органів/Збірник тез доповідей XIII Міжнародної наукової конференції “Раціональне використання енергії в техніці. TechEnergy 2017” / Національний університет біоресурсів і природокористування України. – К., 2017. С.82-84.
9. Паніна В.В., Сапальов А.В. Відновлення робочих органів сільськогосподарських машин. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: матеріали II Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конференції. - Мелітополь: ТДАТУ, 2020. - С.539-543.
10. Паніна В.В. Застосування багатокритеріальної оцінки для вибору способу відновлення ґрунтообробних робочих органів/ В.В. Паніна, Г.І. Дашивець, О.Ю. Новік /Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. – Мелітополь: ТДАТУ, 2017. – Вип. 17, т. 3. – С.130-137.
11. Паніна В.В. Застосування багатокритеріального методу при виборі обладнання для ремонтної майстерні (на прикладі мийної машини)/В.В. Паніна, Г.І. Дашивець, О.Ю. Новік/ Праці Таврійського ДАТУ. Вип. 19, том 4. - Мелітополь, ТДАТУ, 2019. С. 207-213.
12. Паніна В.В. Обґрунтування вибору обладнання для раціонального способу відновлення колінчастого валу/В.В. Паніна, Г.І. Дашивець, О.Ю. Новік/Збірник статей Всеукр. наук.-пр. конф. «Сучасні проблеми та технології аграрного сектору України», м. Ніжин, 2019. – С.273-280.
13. Паніна В.В. Оптимизация сетевой модели производственного процесса ремонта культиватора КПС-4/ Техническое и кадровое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве: материалы Международной научно-практической конференции (Минск, 24–25 октября 2019 года). Минск, БГАТУ, 2019. ISBN 978-985-25-0007-4 (ч. 2). С. 88-90.
14. Нестеровський М.В., Романенко М.М. Методика визначення раціонального способу відновлення колінчастого валу/ Всеукраїнська науково-технічна конференція магістрантів і студентів ТДАТУ(присвячується 80-річчю Запорізької області). Механіко-технологічний факультет: всеукраїнська науково-технічна конференція, збірник тез доповідей. – Мелітополь:ТДАТУ,2018.

15. Романенко М.М. Оптимізація сітьової моделі виробничого процесу ремонту СЗ-3,6/ Матеріали XIV Міжнародного форуму молодіж "Молодежь и сельскохозяйственная техника в ХХХІ веке". – Харьков, 2018, С. 90
16. Полетаєв С.В. Сітьова модель технологічного процесу ремонту універсального кормороздавача КУТ-3,0А/ Матеріали I Міжнародної науково-практичної інтернет конференції 01-24 квітня 2020 р. Мелітополь, 2020.
17. Лаба В.П. Оптимізація технологічного процесу ремонту гноєзбирального транспортеру ТСН-3,0Б/ Матеріали I Міжнародної науково-практичної інтернет конференції 01-24 квітня 2020 р. Мелітополь, 2020.
18. Самборський В.Р. Оптимізація сітьової моделі виробничих процесів ремонту універсального кормороздавача КТУ-10А/ Матеріали I Міжнародної науково-практичної інтернет конференції 01-24 квітня 2020 р. Мелітополь, 2020.
19. Паніна В.В., Дзендзель Д.М. Оптимізація сітьової моделі виробничих процесів ремонту ПЛН-5-35. Матеріали XIII Міжнародного форуму молодіж "Молодежь и сельскохозяйственная техника в ХХІ веке" г. Харьков. 2017. С. 103.
20. ЗАКОН УКРАЇНИ «Про промислову безпеку». - Верховна Рада України, законопроект №2201 від 24.06.2009.
21. НПАОП 0.00-6.22-02. Порядок декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки. Постанова Кабінету міністрів України від 11.07.2002 року № 956.
22. ДБН В.2.5-28-2006. Природне і штучне освітлення. Введ. 01.10.2006. К.: Мінбуд України, 2006. - 76 с.
23. Атрощенко В.В. Обеспечение промышленной безопасности сварочного производства / В.В. Атрощенко, Р.Н. Габдюшев // БЖД в промышленности. – 2001. – № 5. – С. 8.
24. Рогач Ю.П. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. Методичні рекомендації щодо виконання розділу в магістерських роботах спеціальність зі спеціальності 208 «Агроінженерія» / Ю.П. Рогач, О.В. Гранкіна. – Мелітополь: ТДАТУ, 2012 – 22 с.
25. Новік О.Ю. Інтегральна вартісна оцінка результатів впровадження проектних рішень: методичні вказівки до практичної роботи з дисципліни «Організація робіт підприємств технічного обслуговування» / О.Ю. Новік, С.Г. Гранкін.– Мелітополь: ТДАТУ, 2011 – 12 с.