

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інженерно-технологічний
Кафедра агроінжинірингу

До захисту
Допускається
Завідувач кафедри

Шуляк М.Л.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за бакалаврським рівнем вищої освіти

На тему: « Проект ділянки по ремонту та технічному обслуговуванню
Тракторів John Deere в умовах "ПрАТ АПК ІНВЕСТ" Донецької області »

Виконав:

_____ (підпис)

Кошевой В.О.

_____ (Прізвище, ініціали)

Група:

AI2001-2

Керівник:

_____ (підпис)

Думанчук М.Ю.

_____ (Прізвище, ініціали)

Суми – 2024

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки на 68 аркушах і містить 7 розділів. Графічна частина на 7 аркушах формату А1.

Ключові слова: РЕМОНТ, ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ, ТЕХНОЛОГІЯ ВІДНОВЛЕННЯ, ДІЛЬНИЦЯ ПО РЕМОНТУ ТРАКТОРІВ.

Тема дипломного проекту «Проект дільниці по ремонту та технічному обслуговуванню Тракторів John Deere в умовах “ПрАТ АПК ІНВЕСТ” Донецької області.

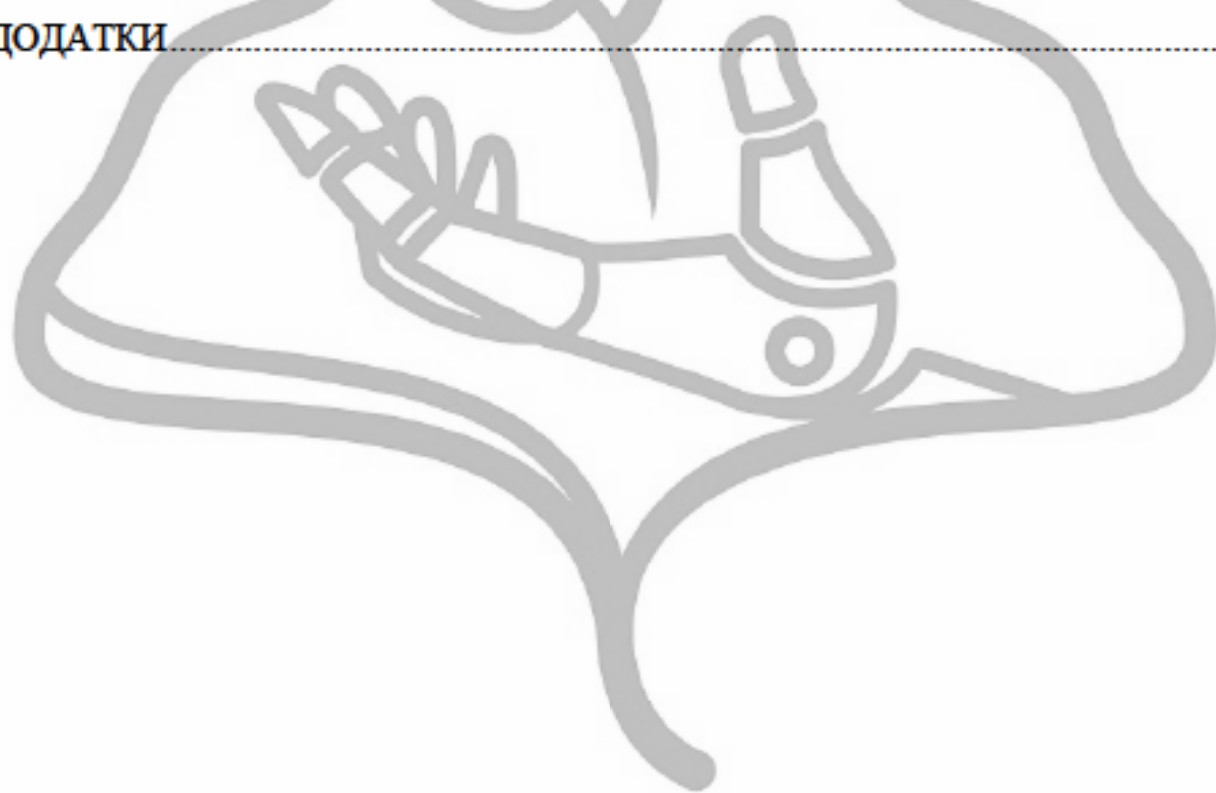
В дипломному проекті проведено аналіз виробничої діяльності ПрАТ «АПК ІНВЕСТ», обґрунтовано об’єм ремонтно-обслуговуючих робіт та організацію виробничого процесу ремонту на дільниці, запропоновано конструкторську розробку – пристосування затиску деталей типу «Вал» при обробці. Розглянуто комплекс заходів з охорони праці. Проведено техніко-економічну оцінку проекту.

Інженерно-
технологічний
факультет
СНАУ

ЗМІСТ

ЗМІСТ	3
ВСТУП	5
1 ОГЛЯД ЕКОНОМІЧНОЇ АКТИВНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА	7
1.1 Огляд основних рис функціонування підприємства	7
1.2 С Характеристика складу машинно-тракторного парку підприємства	11
1.3 Ремонтна майстерня	18
1.4 Характеристика Трактора John Deere 7930 (2008)	20
1.5 Головні висновки, що стосуються першої частини	23
2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	24
2.1 Розрахунок щорічної програми робіт у майстерні	24
2.2 Розрахунок кількості ремонтів і ТО тракторів	24
2.3 Розрахунок кількості ремонтів зернозбиральних комбайнів	25
2.4 Визначення кількості поточних ремонтів сільськогосподарських машин	27
2.5 Планування завантаження майстерні	29
2.6 Розрахунок кількості робітників	32
2.7 Планування корпусу ремонтної майстерні	35
2.8 Розрахунок обладнання виробничих підрозділів	37
2.9 Визначення площі виробничих приміщень	39
3. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	43
3.1 Операції, які найчастіше використовуються при комплексному ремонті головки блоку циліндрів	43
3.2 Ремонт клапана	47
4. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА	50
4.1 Розрахунок сил закріплення	50
4.2 Розрахунок зусилля циліндру	51
4.3 Розрахунок прихвату на міцність	52
5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ	54
5.1. Правове забезпечення та стан охорони праці в компанії	54
5.2 Перевірка потенційних ризиків на робочій ділянці	55

5.3 Заходи безпеки праці на ділянці.....	55
5.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях.....	59
5.5 Висновки та рекомендації.....	62
7 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ОБҐРУНТУВАННЯ ДІЛЯНОК ЦРМ ПО РЕМОНТУ ТРАКТОРІВ JOHN DEERE 7930.....	63
ДОДАТКИ.....	68



Інженерно- технологічний факультет СНАУ

Вступ

Розвиток сільського господарства в Україні вимагає ефективної організації виробничих процесів, зокрема у сфері технічного обслуговування та ремонту сільськогосподарської техніки. Сучасні аграрні підприємства стикаються з необхідністю підтримки високого рівня технічної готовності машинно-тракторного парку, що є важливим чинником забезпечення безперервного виробничого циклу. Особливо актуальним є питання технічного обслуговування та ремонту тракторів марки John Deere, які широко використовуються в аграрному секторі завдяки їх високій продуктивності та надійності.

ПрАТ "АПК ІНВЕСТ", одне з провідних агропромислових підприємств Донецької області, активно використовує трактори John Deere у своїй діяльності. Проте, ефективне функціонування цього обладнання потребує регулярного технічного обслуговування та якісного ремонту. У зв'язку з цим виникає необхідність створення спеціалізованої ремонтної дільниці, яка забезпечить високий рівень технічного обслуговування тракторів John Deere, зменшить час простою техніки та підвищить продуктивність підприємства.

Метою даного дипломного проекту є розробка проекту дільниці по ремонту та технічному обслуговуванню тракторів John Deere в умовах ПрАТ "АПК ІНВЕСТ" Донецької області. Для досягнення цієї мети необхідно вирішити такі завдання:

- проаналізувати господарську діяльність підприємства та визначити поточний стан ремонтної бази;

- дослідити теоретичні основи організації ремонтного виробництва;
- спроєктувати дільницю по ремонту та технічному обслуговуванню тракторів John Deere;

- розробити технологію ремонту та технічного обслуговування тракторів;

- здійснити економічне обґрунтування проекту;
- організувати праці та управління персоналом на ділянці;
- забезпечити охорону праці та екологічну безпеку ремонтних робіт.

Вдосконалення ремонтної бази підприємства сприятиме покращенню якості ремонтних робіт, збільшенню строку служби техніки, що в кінцевому результаті позитивно вплине на економічні показники діяльності ПрАТ "АПК ІНВЕСТ". Дослідження проводиться з використанням сучасних методів аналізу, проектування та організації ремонтних робіт. Результати роботи можуть бути використані для впровадження на інших агропромислових підприємствах, що експлуатують техніку марки John Deere, а також для подальших наукових досліджень у сфері технічного обслуговування та ремонту сільськогосподарської техніки.

1 Огляд економічної активності підприємства.

1.1 Огляд основних рис функціонування підприємства.

ПрАТ "АПК ІНВЕСТ" є одним з провідних агропромислових підприємств у Донецькій області, спеціалізуючись на вирощуванні зернових і технічних культур, а також на тваринництві. Підприємство має розвинену інфраструктуру, включаючи сучасні складські приміщення, механізовані парки, а також логістичні центри для зберігання та транспортування продукції.

Основні напрямки діяльності ПрАТ "АПК ІНВЕСТ":

Рослинництво: вирощування пшениці, кукурудзи, соняшнику та інших культур.

Тваринництво: розведення великої рогатої худоби та свиней.

Зберігання та переробка продукції: елеватори, млини та інші переробні підприємства.

Підприємство активно використовує сучасну сільськогосподарську техніку, зокрема трактори марки John Deere, які відомі своєю високою продуктивністю та надійністю.

Структура земельних угідь господарства наведена в таблиці 1.1

Таблиця 1.1 – Структура земельних угідь

Назва угідь	Площа, га
Общая площадь земель	8650
З них с/г угіддя	5300
Включаючи пахотні землі	3100
Многолітні насадження	120
Заготовка сена	80
Пастбище	100

За даними таблиці видно, що найбільший урожай отримується з орних земель, що становить 3100 га. Це дозволяє успішно вирощувати основні культури сільськогосподарського призначення.

Структуру посівних площ господарства наведено в таблиці 1.2

Таблиця 1.2 – Структура посівних площ господарства на 2023 рік

№ п/п	Культура	Посівна площа	
		га	%
1	Озима пшениця	287	11,3
2	Озиме жито	68	2,5
3	Озимий ячмінь	138	5,1
4	Ярий ячмінь	98	3,6
5	Гречка	87	3,2
6	Горох	178	7
7	Вика	18	0,3
8	Кукурудза на зерно	188	7,6
9	Цукрові буряки	228	13,3

10	Озимий ріпак	80	3
11	Картопля	16	0,6
12	Овочі	28	0,2
13	Кормові коренеплоди	181	3,7
14	Озимі на зелений корм	374	8,1
15	Кукурудза на силос	639	14,9
16	Однорічні трави	378	18,1
17	Люцерна на насіння	88	4,1
18	Всього орних земель	3100	100

З таблиці можна вивести, що обрана структура забезпечує найкращі передумови для основних культур, що має суттєве значення для врожайності сільськогосподарських культур.

Урожайність основних сільськогосподарських культур за 2016 рік наведена в таблиці 1.3

Таблиця 1.3 – Урожайність основних сільськогосподарських культур

№ /п	Назва культури	Урожайність, ц/га.		
		Планова	Фактична	%
1	Озима пшениця	41	39	91,4
2	Озиме жито	36	33	92,1
3	Озимий ячмінь	38	34,1	95
4	Ярий ячмінь	42	36,9	94

5	Гречка	21	12,5	61,7
6	Горох	28	23	96
7	Вика	19	16	80
8	Кукурудза на зерно	38	46	102,5
9	Цукрові буряки	340	312	82,7
10	Озимий ріпак	9	7,6	93,3
11	Картопля	140	127	90,71
12	Овочі	100	92	92
13	Кормові коренеплоди	400	374	93,5
14	Озимі на зелений корм	160	173	108
15	Кукурудза на силос	730	639	87
16	Однорічні трави: на зелений корм на сіно	171 39	174 34,3	101 88
17	Люцерна на насіння	4	2	50

Как показано в таблице, урожайность сельхозпродукции в данном хозяйстве не достигает плановых показателей. Этому вопросу следует уделить внимание, чтобы повысить урожайность и продуктивность хозяйства. Кроме того, для того, чтобы фермы специализировались на животноводстве, особенно на содержании крупного рогатого скота и свиней, могут потребоваться дополнительные улучшения для достижения оптимальных результатов.

Поголів'я тварин господарства наведено в таблиці 1.4

Таблиця 1.4 – Поголів'я тварин господарства

Назва тварин	Кількість, гол	ів
--------------	----------------	----

	Планова	Фактич	%
ВРХ – всього	400	380	90,7
В тому числі корів	300	300	100
Свині – всього	780	596	70,6
В тому числі основні свиноматки	200	200	100
Всього умовних голів	1064	1032	97

1.2 С Характеристика складу машинно-тракторного парку підприємства.

Порівнюючи з іншими агропідприємствами, дане господарство відзначається більш вдосконаленою технікою. Воно володіє енергонасиченими тракторами, високопродуктивними комбайнами, автомобілями підвищеної вантажопідйомності та сільськогосподарськими машинами високої продуктивності. Такий технічний потенціал дозволяє господарству досягати вражаючих результатів у виробництві сільськогосподарської продукції.

Структуру машинно-тракторного парку розглянуто в таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 – Структура машинно-тракторного парку.

Марка техніки	Рік випуску	Кількість, шт.	Річний наробіток
1	2	3	4
Трактори			
T-150 K	1998	1	950
	1996	1	1100
	2001	1	1100
	2005	1	1150

Всього (середнє ум. Га)		4	1075
John Deere-7930	2008	1	900
	2001	1	950
	2004	1	1000
	2002	1	1100
Всього (середнє ум. Га)		4	987
ДТ-75	1997	1	900
	1996	1	900
	1998	1	900
	2007	1	1000
	2004	1	1100
	2006	1	1100
Всього (середнє ум. Га)		9	983
John Deere 8420	2004	4	5600
	2013	3	2800
Всього (середнє ум. Га)		7	5200
МТЗ 80/82	1997	1	850
	2003	1	850
	2003	1	850
	2005	1	900
	2008	1	900
	2011	1	950
Всього (середнє ум. Га)		8	868

ЮМЗ-6Л	2000	1	750
	2002	1	750
	2004	1	750
	2002	1	750
	2005	1	750

Продовження таблиці 1.5

ЮМЗ-6Л	2004	1	750
	2004	1	800
	2008	1	800
	2005	1	800
	2006	1	800
	2008	1	800
	2005	1	850
Всього (середнє ум. Га)		18	786
ТУМ-293	2012	1	800
	2012	1	800
Всього (середнє ум. Га)		2	800
T-25A	2001	1	700
	2002	1	700
	2003	1	700
	2008	1	750
	2006	1	750

Всього (середнє ум. Га)		6	717
T-16	2001	2	550
	2005	1	600

Продовження таблиці 1.5

T-16	2003	1	600
Всього (середнє ум. Га)		5	575
ВСЬОГО:		57	

Зернозбиральні комбайни.

Марка техніки	Рік випуску	Кількість, шт.	га зібраної площі
John Deere WTS	2007	2	600
Дон – 1500	2006	2	200

Продовження таблиці 1.5

Енисей – 1200	2005	4	160
Всього	8		

Бурякозбиральні

Марка техніки	Рік випуску	Кількість, шт.	га зібраної площі
"LEXXIS" (Франція)	2004	1	400

КС-6Б	1993	1	160
	1992	1	160
Всього		3	

Кормозбиральні

Марка техніки	Рік випуску	Кількість, шт.	га зібраної площі
КСК - 100	2005	1	180
КС-2.6	1998	2	94
Е-280	2002	1	140
Всього		6	

Кукурудзозбиральні

Марка техніки	Рік випуску	Кількість, шт.	га зібраної площі
«Херсонєць-7»	1998	1	60

Сільськогосподарські машини.

Марка техніки	Рік випуску	Кількість, шт.	(га, тон)
---------------	-------------	----------------	-----------

Плуги

ПЛН-5-35	2001	10	300
ПЛН-4-35	2002	12	380

Продовження таблиці 1.5

ПН-3-40	2000	19	410
---------	------	----	-----

Луцильник			
дисконий			
ЛД-10	2002	2	320
ЛДГ-15	2003	1	180
Борони			
БДН-3	2003	8	360
БИГ-3А	2003	4	100
ЗБЗС-1.0	1998	68	240
Катки			
ЗККШ-6	2001	10	150
СКГ-2	2003	15	200
Зчпка			
СП-16	1998	3	360
СГ-11	1996	5	300
Культиватори			
КПС-4	2000	8	480
КРН-4.2	2001	3	240
КРН-5.6	1998	2	180
УСМК-5.4	2003	2	160
«Плай-М»	2000	1	30
КФ-5.4	2006	2	100
Сівалки			
«Містраль»	2001	1	350
John Deere 1890 No-Till Air Drill	2016	4	100

Продовження таблиці 1.5

СЗУ-3.6	1998	4	100
СЗТ-3.6	1997	2	40
СЗС-2.1	2000	1	15
СКНК-8	2003	2	300
СПП-6М	2002	1	20
Обприскувачі			
ОП-2000	1999	3	300
ПОУ	2001	2	160
ОВ-1	2003	1	70
Жатки			
ЖВН-6	2005	2	400
ЖНС-6	2005	1	180
Прес-підбирачі			
ПСБ-1.6	2004	2	60
Косарки			
КС-2.1	2007	6	40
КИР-1.5	2007	2	15
Протруювач зерна			
ПС-10	2002	1	60
Зерноочисні машини			

К-541	1998	2	180
К-531	1999	4	300
К-523	2001	2	180
ОВП-20	2005	3	400

Продовження таблиці 1.5

Причеп

н

2	19	3	12
-ПТС- 4	99	8	30
1-ПТС-4		23	860

1.3 Ремонтна майстерня

Ремонтна майстерня розташована біля тракторної бригади, побудованої 1990 року за типовим проектом (тп816-69). Основна мета майстерні – виконати технічне обслуговування та регулярний ремонт тракторів, автомобілів, сільськогосподарської техніки та обладнання для тваринницьких ферм до 2, 3. Деякі роботи з ремонту машин виконуються у співпраці зі спеціалізованими ремонтними компаніями.

Технічне обслуговування техніки на фермі здійснюється на стоянці машин та тракторних агрегатів. Перед проведенням технічного обслуговування машина

піддається зовнішньому очищенню на місці очищення обладнання, після чого проводиться діагностика.

Пункти технічного обслуговування стаціонарної техніки оснащені транспортними засобами для діагностики та технічного обслуговування, що розташовані на виробничих площах тракторної бригади. Взимку обслуговування на стоянці стає більш складним та менш ефективним для потужних тракторів.

Пункт технічного обслуговування автомобілів знаходиться у гаражі та має закриту зону з 2 оглядовими ямами. Діагностичне обладнання та інструменти зберігаються у гаражних приміщеннях та використовуються на місці під час технічного обслуговування. Взимку технічне обслуговування автомобіля здійснюється в закритому приміщенні в гаражі, що вимагає ретельнішої діагностики за допомогою кріпильного обладнання.

Є 2 способи зберігання обладнання вдома: у приміщенні та на відкритому повітрі.

Закритий метод використовується для зберігання складної сільськогосподарської техніки у приміщеннях загальною площею 285 м².

Відкритий метод використовується для зберігання машин, що не потребують спеціального укриття, таких як плуги, граблі, культиватори, сівалки, причепи. У цьому основний збірний агрегат машини залишається дома.

1.4 Характеристика Трактора John Deere 7930 (2008)



Трактор John Deere 7930, випущений у 2008 році, представляє собою потужний і надійний сільськогосподарський трактор, який здатний впоратися з різноманітними завданнями на полі. Ось його основні характеристики:

Потужність двигуна: Екіпований потужним дизельним двигуном з високою ефективністю та надійністю. Виробником зазначається значення від 180 до 220 кінських сил, залежно від конфігурації трактора.

Трансмісія: Зазвичай оснащений сучасною повністю автоматизованою трансмісією, яка забезпечує плавні зміни передач і ефективну роботу на полі.

Керування: Має передову систему керування, яка забезпечує точність і зручність під час експлуатації. Деякі моделі можуть бути оснащені системою GPS для автоматизованого навігаційного контролю.

Гідравліка: Оснащений потужною системою гідравліки, яка дозволяє підключати різноманітні пристрої та обладнання.

Кабіна оператора: Має комфортабельну і простору кабінку з сучасними ергономічними рішеннями, що забезпечують оптимальні умови для оператора під час тривалої роботи.

Система безпеки: Оснащений системами безпеки, включаючи різноманітні заходи захисту від небезпеки на полі та під час роботи з обладнанням.

Ефективність палива: Висока ефективність споживання палива, що дозволяє зменшити витрати на експлуатацію.

Загалом, John Deere 7930 є сучасним та надійним трактором, який відповідає потребам високопродуктивного сільського господарства.

Технічні характеристики трактора John Deere 7930 (2008):

Двигун:

Тип: дизельний, турбонаддувний

Потужність: від 180 до 220 кінських сил (залежно від конфігурації)

Трансмсія:

Тип: повністю автоматизована

Кількість передач: зазвичай 15 вперед і 5 назад

Система керування: гідростатична або механічна

Гідравліка:

Кількість гідравлічних виходів: від 3 до 5

Підйомний механізм: електрогідравлічний, з можливістю програмування рівня підйому і спуску

Колісна формула:

Зазвичай 4x4 (повний привід)

Кабіна оператора:

Комфортабельна кабіна з клімат-контролем

Мультимедійна система та сучасний панель приладів

Система підігріву сидінь та дзеркал заднього виду

Габарити:

Довжина: зазвичай в діапазоні від 5,5 до 6,5 метрів

Ширина: приблизно 2,5 метри

Висота: залежить від конфігурації та встановленого обладнання

Вага:

Загальна вага: від 7 до 10 тонн, залежно від специфікації та обладнання

Паливний бак:

Об'єм: зазвичай від 200 до 400 літрів, в залежності від моделі та конфігурації

Система безпеки:

ABS (антиблокувальна система гальм)

ESP (електронна система стабілізації)

Пневматичні гальма з ABS

Додаткове обладнання:

GPS-навігаційна система для автоматизованого керування

Пристрої для підігріву двигуна та передпускового змашування

1.5 Головні висновки, що стосуються першої частини.

Проаналізувавши стан матеріально-технічної бази з обслуговування та ремонту сільськогосподарської діяльності та техніки, господарство вирішує поставлене завдання, але його ефективність залишається незадовільною (кількість умовних ремонтів, завантаженість робітників, застаріле обладнання, відсоток технічного обслуговування цеху, відсоток ремонту сільгосптехніки). Це говорить про необхідність реорганізації ремонту та обслуговування матеріально-технічної бази, що складається з:- Проведенні розрахунків виробничої програми для ремонтів і технічного обслуговування.

- Визначенні потужності виробничих підрозділів.
- Вирішенні питань щодо охорони праці та довкілля.
- Оцінці економічної ефективності проекту реконструкції.

Ці заходи допоможуть підвищити кількість проведених ремонтів і технічного обслуговування в майстерні, що в свою чергу сприятиме покращенню роботи господарства.

Інженерно-
технологічний
факультет
СНАУ

2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Розрахунок щорічної програми робіт у майстерні.

Для розрахунку кількості ремонтів і технічного обслуговування (ТО) тракторів застосовуємо методику І.С. Левитського.

2.2 Розрахунок кількості ремонтів і ТО тракторів:

1. Капітальні ремонти тракторів (N_k):

$$B^2 * N^M$$

$$N_k \square \frac{\quad}{\quad},$$

$$B_k$$

де B^2 - плануємий середньорічний наробіток, N^M - кількість техніки даної марки, B_k

- періодичність проведення капітальних ремонтів.

2. Поточні ремонти тракторів (N_{II}):

$$B^2 N^M$$

$$N_{II} \square \frac{\quad}{\quad} \square N_k,$$

(2.2)

$$B_{II}$$

де $B^2 N^M$ - періодичність проведення поточних ремонтів.

3. Технічне обслуговування ТО-3 (НТО-3):

$$B^2 * N^M$$

$$N_{НТО-3} \square \frac{\quad}{\quad} \square (N_k \square N_{II}),$$

(2.3)

$$B_{ТО \square 3}$$

де V_{TO-3} - періодичність проведення ТО-3.

4. **Технічне обслуговування ТО-2 (НТО-2):**

$$N_{TO-2} = \frac{B^z * N^m}{V_{TO-2}} * (N_k + N_{II} + N_{TO-3}), \quad (2.4)$$

де V_{TO-2} - періодичність проведення ТО-2.

5. **Технічне обслуговування ТО-1 (НТО-1):**

$$N_{TO-1} = \frac{B^z * N^m}{V_{TO-1}} * (N_k + N_{II} + N_{TO-3}), \quad (2.4)$$

де V_{TO-1} - періодичність проведення ТО-1.

Такий підхід допоможе оптимізувати планування ремонтів і ТО, забезпечуючи більш ефективне використання технічних ресурсів господарства.

2.3 Розрахунок кількості ремонтів зернозбиральних комбайнів

Используйте уравнения (2.1) и (2.2) в соответствии с методом [3.4], чтобы рассчитать количество ремонтов в соединении. Частота ремонта определяется на основе данных, представленных в источнике [11]. Результаты полученных расчетов приведены в Таблице 2.2, в которой отражен объем ремонтных работ как для зерноуборочных, так и для специальных комбайнов. Такой подход позволяет нам более точно оценить объем ремонтных работ в зерноуборочном парке, что поможет оптимизировать использование ресурсов и повысить продуктивность хозяйства.

Количество ремонтов комбайнов рассчитывается на основе уравнений (2.1) и (2.2) в соответствии с рекомендациями [34]. Частота ремонта определяется на основе данных, представленных в источнике [11]. Результаты полученных расчетов приведены в Таблице 2.2, отражающей объем ремонтных работ как для зерноуборочных, так и для специальных комбайнов.

комбайнів.							
Марка комбайна	Кількість шт.	нр.			п.р.		
		Кількість	Трудод. КР Труд/год	Зав. Трудод. Труд/год	Кількість П.Р.	Трудод. П.Р. Труд/год	Зав. Трудод. Труд/год
Зернозбиральні							
John Deere WTS	2	-	-	-	1	175	175
ДОН-1500	2	-	-	-	1	185	185
"Енисей-1200"	4	-	-	-	2	165	330
Всього зернозбиральні комбайни:	8				4		690
Бурякозбиральні							
"LEXXIS" (Франція)	1	-	-	-	1	105	145
КС-6Б	1	-	-	-	1	203	203
КС-6Б	1	-	-	-	1	203	203
Всього бурякозбиральні комбайни:	3				3		551
Силосозбиральні							
КСК-100	1	-	-	-	1	230	230
КСК-100	1	-	-	-	1	222	222
КДП-3000	1	-	-	-	-	-	-

Продовження таблиці 2.2

Е-280	1	-	-	-	1	192	192
КС-2.6	2	-	-	-	1	44	44
Всього силосозбиральні комбайни	6				4		688

факультет
СНАУ

2.4 Визначення кількості поточних ремонтів сільськогосподарських машин

Для определения количества проводимых ремонтов сельхозтехники мы используем специальную формулу, которая учитывает различные факторы, такие как состояние техники, ее использование и другие технические параметры, результаты расчетов заносятся в Таблицу 2.3, что позволяет детально отслеживать и анализировать количество проводимых ремонтов сельхозтехники любого типа. $N_{r, cx} = K_{ох} * n_{cx}$

де: $K_{ох}$ – коефіцієнт охопту поточним ремонтом для плугів

$K_{ох} = 0.80$ [35], для інших машин $K_{ох} = 0.60 \dots 0.65$ [35].

n_{cx} - кількість сільськогосподарських машин по видам і маркам (таблиця 1.4)

Цей підхід гарантує точність та ефективність в обслуговуванні вашого сільськогосподарського парку, а також допомагає забезпечити найкращий рівень продуктивності і тривалості служби вашого обладнання.

Інженерно-
технологічний
факультет
СНАУ

Результати розрахунків заносимо в таблицю 2.3.

Таблиця 2.3 – Об'єм робіт по ремонту сільськогосподарської техніки.

Марка машини	Кількість (шт)	Кількість поточних ремонтів (шт)	Трудомісткість поточного ремонту люд/год	Загальна трудомісткість поточних ремонтів люд/год
1	2	3	4	5
ПЛН-5-35	10	8	37	296
ПЛН-4-35	12	9	33	297

3				
1	2	3	4	5
ПН-3-40	19	15	29	435
ПД-10	2	1	50	50
БДТ-3	6	4	33	132
БДН-3	8	5	29	145
БИГ-3А	4	2	39	78
ЗБЗТУ-1.0	60	39	3	117
ЗБЗС-1.0	88	57	2	114
ЗККШ-6	10	6	20	120
ЗКК-6	10	6	20	120
СКГ-2	15	9	15	135
СП-16	3	2	18	36
СП-11	5	3	16	48
КПС-4	8	5	32	160
КРН-4.2	3	2	33	66
КРН-5.6	2	1	33	33
УСМК-5.4	2	1	33	33

СНАУ

КФ-5.4	2	1	33	33
СЗ-3.6	4	2	52	104
СЗУ-3.6	4	2	52	
СЗТ-3.6	2	1	51	51
ССТ-12	2	1	52	52
СКНК-8	2	1	26	26
ОП-2000	3	2	38	76
ПОУ	2	1	28	56
ЖВН-6	2	1	60	60
ПСБ-1.6	2	1	33	33
КС-2.1	6	4	15	60
КИР-1.5	2	1	38	38
К-541	2	1	62	62
К-551	4	2	62	62
К-525	2	1	62	62
ОВП-20	3	2	48	96
2-ПТУ-4	38	24	31	744
1-ПТУ-4	23	13	25	325
Всього				4523

2.5 Планування завантаження майстерні

Щоб ефективно спланувати обсяг ремонту протягом року, складіть календарний план і заплануйте завантаження цеху, як показано на стор. 2, графічному розділі. Під час створення цієї програми ми керуємося принципом оптимального розподілу робочих місць залежно від сезонності та обсягу робіт.

Ремонт тракторів планується проводити від 65% декомунізації до 80% взимку та від 20% до 35% влітку. З них 25-30% щорічних потреб у технічному обслуговуванні тракторів необхідно покривати взимку, а решту – влітку.

Для ремонту зернозбиральних комбайнів та спеціальних комбайнів роботи плануються рівномірно після завершення основних робіт.

Під час створення розкладу завантаження цеху ретельно продумайте обсяг, тип і місце виконання робіт, які відображені в таблиці виконання робіт. Такий підхід допоможе забезпечити оптимальне використання ресурсів та максимальну ефективність під час проведення ремонтних робіт.

Назва робіт	Загальна трудомісткість, люд/год	Виконання робіт в майстерні (%)	Трудомісткість робіт, люд/год
1	2	3	4
Трактори			
КР	2175	10	217.5
ПР	1885	70	1319.5
Технічні обслуговування	3547.8	80	2834.3

Зернозбиральні комбайни

ПР	690	60	414
Спеціальні комбайни	1306	70	314.2
Сільськогоспо дарська техніка	4523	30	1356.9
Всього			9246.9
4			
Ремонт обладнання тваринницьких ферм		10	924.7
Ремонт технічного обладнання майстерні		8	739.7
Відновлення і виготовлення деталей		5	462.3
Інші роботи		12	1109.63
Всього			12483.23

Крім ремонту та технічного обслуговування машин, у сільськогосподарській майстерні виконуються й інші роботи, такі як ремонт обладнання для тваринництва, технічного обладнання, інструментів для цеху, відновлення та виготовлення деталей. жовтня. Ці завдання не мають великого значення, оскільки

вони забезпечують ремонтне обслуговування у робочих умовах. Обсяг цих операцій визначається у відсотках від загального обсягу робіт, пов'язаних з технічним обслуговуванням та ремонтом машини, та зафіксований у Таблиці 2.5.

Щоб скласти графік завантаження цеху, складіть таблицю щомісячного розподілу обсягу робіт, що виконуються у ремонтній майстерні. Це дозволяє оптимально планувати та розподіляти робочі навантаження протягом року та ефективно виконувати всі необхідні завдання. Таблиця 2.5 – Розподілення робіт по місяцях.

трудомісткість	Загальна	МІСЯЦІ												
		Січень	Лютий	Березе	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
К.Р. Тракто рів	217.5	50.7	50.7	21.8	21.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
П.Р. Тракто рів	1319.5	230.9	49.49	49.49	49.49	49.49	60.96	49.49	49.49	38	49.49	230.9	230.9	

П.Р.с.г.	1356.9	180	220	96	89	120	165	100	130	50	30	50	66.9
Техніки													
Ремонт	324.7	50.7	18	90	100	100	96	96	89	76	99	80	30
технічно го обладнан ня ТФ													
Ремонт	739.7	10	8.21	20	50	10	20	48.12	210	29.37	85	29	120
техн. Обладна ння майстри													
Відновле ння і виготовл деталей	462.3	10	10	92.3	86	10	60	30	40	40	40	20	24
Інші роботи	1109.6	19.21	8	33.4	30.9	38	50	100	66.15	250	280	220	13
Всього	11883.2	1040	1040	1039.3	1039	1040.1	1042.3	1040.3	1043.21	1040	1040.11	040.3	1038

2.6 Розрахунок кількості робітників

Кількість робітників розраховуємо по формулі [34]:

$$K_p = \frac{T}{\Phi_M}, \quad (2.7)$$

де: T – трудомісткість виду робіт в кожному місяці (люд/год), беремо в таблиці 2.5.

Місячний фонд робочого часу визначаємо по формулі [34]:

$$F_M = (K_{ртзм} - K_{птс}) * n / 12, \quad (2.8)$$

де: K_p – кількість робочих днів в році (при п'ятиденній неділі 253 дні);

K_n – кількість передсвяткових і вихідних днів, в які скорочується робоча зміна ($K_n = 6$ днів);

t_c – час скорочення зміни в передсвяткові і передвихідні дні, ($t_c = 1$ год.);

n – кількість змін ($n = 1$).

$$F_M = (263 * 7.2 - 6.1) * 1 / 13 = 174.7 \text{ год.}$$

Підставивши дані в формулу (2.7) визначаємо кількість робітників по видам робіт за кожен місяць і результати розрахунків заносимо в таблицю

Таблиця 2.6 – Кількість робітників необхідних для виконання робіт в ЦРМ по місяцям.

ВИД робіт	МІСЯЦЬ											
	Січень	Н ^б Лютий	Б ^б Березе	К ^б Квітень	Т ^б Травень	Ч ^б Червень	Л ^б Липень	Н ^б Серпень	Н ^б Вересе	З ^б Жовте	Л ^б Листопад	грудень
1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
К.Р. Тракто рів	0.3	0.3	0.13	0.13	-	-	-	-	-	-	0.13	0.3

Продовження таблиці 2.6

П.Р. Тракто рів	1.34	1.34	0.29	0.29	0.29	0.35	0.29	0.29	0.22	0.29	1.34	1.34
Т.О. Тракто рів	0.71	0.71	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.16	0.71
П.Р. Зернозби ральних комбай нів	-	-	0.8	0.8	0.8	-	-	-	-	-	-	-
П.Р. Спеціальн Комбайн ів	1.16	1.16	-	-	0.58	0.66	0.58	-	-	-	-	1.16
П.Р. С.Г. Техніки	1.05	1.28	0.56	0.52	0.7	0.96	0.93	0.75	0.29	0.17	0.29	0.39

Продовження таблиці 2.6

Ремонт технічного обладнання ТФ	0.2	0.2	0.53	0.58	0.57	0.55	0.55	0.6	0.45	0.57	0.45	0.16
Ремонт техн. Обладнання майстерні	0.06	0.06	0.13	0.28	0.06	0.13	0.29	1.23	0.75	0.49	0.17	0.7
Відновлення і виготовлення деталей	0.08	0.08	0.55	0.6	0.06	0.356	0.16	0.24	0.24	0.24	0.13	0.15
Інші роботи	0.13	0.04	0.18	0.16	0.21	0.28	0.57	0.37	1.44	1.62	1.27	0.07
Всього												

2.7 Планування корпусу ремонтної майстерні

Сільськогосподарські майстерні призначені для регулярного ремонту та обслуговування різного обладнання, включаючи трактори, комбайни, сільськогосподарську техніку, електродвигуни та обладнання для тваринницьких ферм. Виробнича діяльність цеху взаємодіє з роботою ремонтних компаній, що спеціалізуються на масштабному ремонті сільгосптехніки, агрегатів та складальних агрегатів, що здійснюють централізоване відновлення деталей.

У зв'язку з великою кількістю робіт, пов'язаних із зберіганням, обслуговуванням та ремонтом, планується розширити сферу ремонтних та ремонтних робіт у фермерському цеху. Це досягається за рахунок впровадження нового ремонтного обладнання, використання сучасного обладнання та використання перспективних методів ремонту. Дана схема дій спрямована на підвищення ефективності та якості виконуваних робіт, що сприяє підтримці оптимального функціонування ремонтної бази.

Для визначення обсягу виробничих потужностей підприємства річний графік ремонту та техобслуговування перетворюється за формулами лише на вимірювані та умовні показники.

$$N_{\text{ум.р}} = \Sigma T / 300,$$

Сумарна трудомісткість ремонтних робіт (у таблиці 2.5) позначається як ΣT . Одиницею умовного ремонту вважається об'єм робіт, еквівалентний за складністю 300 людино-годинам.

$$N_{\text{ум.р}} = \frac{14243,2}{300} \approx 48 \text{ од. об'єктів}.$$

Режим роботи та фонд часу

Ми визначаємо річні робочі години для ремонтної майстерні, працівників і технічного обладнання. Номінальний річний фонд часу роботи обчислюється за допомогою формули.

$$F_{\text{н}} = (K_{\text{ртзм}} - K_{\text{ртс}}) * \Pi,$$

$$F_{\text{н}} = (223 * 8.4 - 6.4) * 1 = 2270 \text{ год.}$$

Дійсний річний фонд часу роботи робітника визначаємо по формулі

[34]:

$$\Phi_p = (\Phi_n - K_0 \cdot t_{zm}) \cdot h_p, \quad (2.9)$$

де K_0 – загальна кількість робочих днів відпустки в рокові, $K_0 = 18$; h_p – коефіцієнт втрати робочого часу в рокові $h_p = 0.97$.

$$\Phi_p = (2270 - 18 \cdot 8.3) \cdot 0.95 = 1866 \text{ год.}$$

Дійсний річний фонд часу роботи обладнання знаходимо по формулі [34]:

$$\Phi_0 = \Phi_p \cdot h_c \cdot h_0, \quad (2.10)$$

$$\Phi_0 = 2270 \cdot 1 = 2270 \text{ год.}$$

Визначаємо такт ремонту по формулі [34]:

$$T \approx \frac{2070}{48} \approx 43,2$$

2.8 Розрахунок обладнання виробничих підрозділів

Для розрахунку оснащення виробничої одиниці загальна трудомісткість ремонтних робіт ділиться відсоток за видами.

При визначенні кількості обладнання та робочих місць для демонтажних та монтажних робіт рекомендується виконувати їх на конвеєрах та стаціонарних робочих станціях. Стаціонарна форма організації передбачає, що ці завдання виконуються групою працівників на 1 стаціонарному робочому місці та укомплектовані всіма необхідними деталями та складальними одиницями. Ця форма організації неефективна і потребує висококваліфікованих сантехніків та великої кількості інструментів та обладнання.

Кількість пральних машин, що використовуються для очищення деталей та деталей, розраховується за такою формулою [2] :

$$Q^* \square N_m \square , (2.11)$$

$$\square * g * h$$

де Q - маса відремонтованого об'єкта Q = 4,65

β - коефіцієнт, що враховує питому вагу маси частин об'єкта, що миються, $\beta = 0,8$ [2] ;

h - коефіцієнт, що враховує ступінь завантаження та використання пральної машини в часі, $h = 0,7$ [2]; g - продуктивність пральної машини.

Ми обрали пральну машину продуктивністю 0,5 т/год.

$$N_m \square \square 0,4 ,$$

Приймаємо кількість пральних машин $N_m = 1$ шт.

Розраховуємо кількість металорізальних верстатів за формулою [34] :

$$T_n * K_n F_{to} * 0 N \square \square , (2.12)$$

де T_n - річний обсяг робіт у людино-годинах;

K_n - коефіцієнт нерівномірності завантаження підприємства, $K_n = 1,0 \dots 1,3$ [7] ;

F_d - фактичний фонд часу роботи обладнання, $F_d = 2270$ год;

η_0 - коефіцієнт використання обладнання, $\eta_0 = 0,86 \dots 0,90$ [7].

$$N_c \square \square 4,4,$$

Приймаємо кількість металорізальних верстатів $N_c = 5$ штук.

Визначаємо кількість випробувальних і обкатних стендів за формулою

$$N_{р.м.} = \Phi_{д.м.} / (\Phi_{д.обл.} * m * K_3) = 5866 / (1980 * 1 * 0,75) = 4.$$

При розрахунку необхідної кількості обладнання для проведення мийно-очисних робіт, важливо враховувати, що під час технічного обслуговування і поточного ремонту машин здійснюється комплексна мийка:

- зовнішня мийка машин,
- очищення складальних блоків,
- промивання та очищення окремих деталей,
- видалення специфічних забруднень.

Для кожного етапу мийки і очищення розробляють мийні машини й установки різних типів і конфігурацій. Визначення необхідної кількості цього обладнання значною мірою залежить від методів розрахунку.

Підбір та кількість металорізального устаткування також значною мірою залежить від виду виробництва. Кількість верстатів визначається за декількома методами, включаючи трудомісткість верстатних операцій, техніко-економічні показники та вимоги технологічного процесу. При спрощених розрахунках кількість металорізального обладнання визначають за трудомісткістю різальних операцій або на підставі техніко-економічних показників.

2.9 Визначення площі виробничих приміщень.

Виробнича площа включає площу, яку займає технологічне обладнання (верстати, стелажі, опори тощо), засоби ремонту (машини, деталі тощо), розташовані на робочих місцях і біля них, а також проходи і проїзди між обладнанням і робочими місцями.

До допоміжної площі відносять площу, яку займають у виробничому корпусі допоміжні виробничі підрозділи, склади, адміністративні приміщення тощо.

При проектуванні підприємства розраховується виробнича площа, а допоміжна площа приймається як певний відсоток від виробничої площі.

Залежно від річної виробничої програми, для розрахунку виробничої площі діляниць використовується декілька методів:

- за питомою поверхнею на одного чергового працівника ;
- за питомою площею на одне робоче місце
- за питомою площею на один об'єкт ремонту
- за питомою площею на одиницю обладнання;
- за площею підлоги, зайнятою обладнанням та коефіцієнтом, що враховує проходи та проїзди.

Для розрахунку площ виробничих поверхонь для зовнішнього прибирання та миття, демонтажу та миття, складання та інших робочих зон використовуйте матричну формулу :

$$F_{д} = (F_{об.} + F_{м.}) * K_{пл.};$$

де $F_{об.}$, $F_{м.}$ - площі поверхонь обладнання та машин ;

$K_{пл.}$ - коефіцієнт, що враховує проїзди та проходи.

Площа виробничих ділянок, що складаються тільки з обладнання, визначається за аналогічною формулою :

$$F_{д} = F_{об.} * K$$

Площа допоміжних приміщень розраховується відносним методом, тобто площа складів приймається рівною 25% від виробничої площі і розподіляється наступним чином: склад запасних частин - 20%; склад деталей, що очікують ремонту - 7%; склад комплектуючих - 10%; склад інструментів - 4%; інші склади - 59% розташовані за межами виробничої

будівлі. Площа побутових та адміністративних приміщень оцінюється на рівні 12% та 5% від розрахункової площі виробничих приміщень.

Розрахункові площі виробничих та допоміжних приміщень приведені у відповідність до вимог будівельних норм і правил (ДБН) і зведені в таблицю 2.12.

Зведені результати визначення площ ремонтного підприємства

№ Позицій та назва дільниць	Площа, м ²
1	3
1. Пост діагностування Д-1	400
2. Пост діагностування Д-2	340
3. Лінія ТО-1 і ТО-2	390
4. Зона КР	470
5. Агрегатна дільниця	190
6. Слюсарно-механічна дільниця	65
7. Дільниця ремонту системи живлення	40
8. Дільниця ремонту обладнання	42
9. Акумуляторна дільниця	37
10. Шиномонтажна дільниця	32
11. Мідницько-жестяницьке	32
12. Зварювальна дільниця	30
13. Малярна дільниця	58
Загальна площа	2023

Габарити виробничого корпусу визначають за формулою:

$$L_k = F_{\text{рм}} / V_k = 1944 / 36 = 54.$$

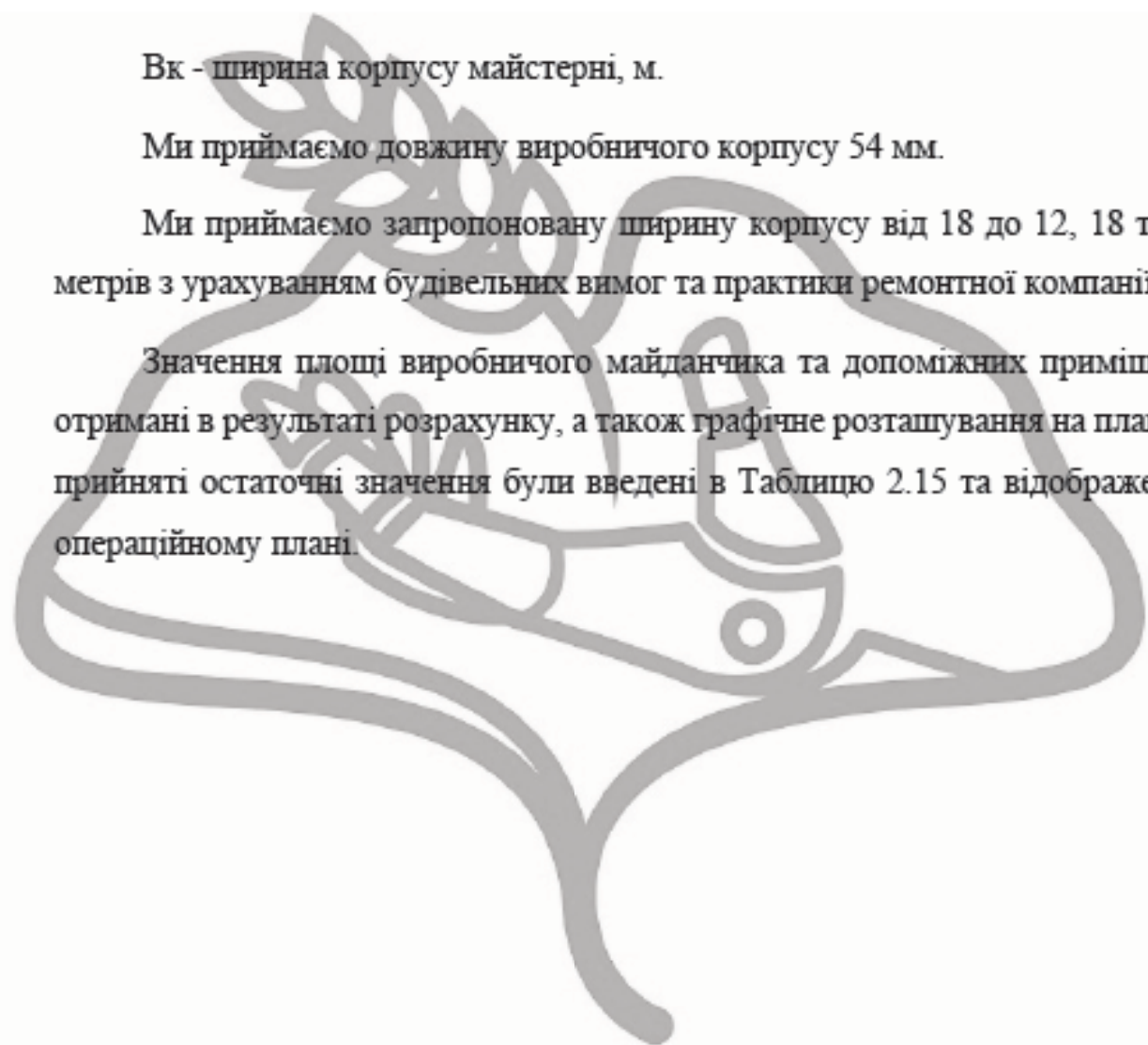
де $F_{\text{рм}}$ - виробнича площа корпусу

Вк - ширина корпусу майстерні, м.

Ми приймаємо довжину виробничого корпусу 54 м.

Ми приймаємо запропоновану ширину корпусу від 18 до 12, 18 та 24 метрів з урахуванням будівельних вимог та практики ремонтної компанії.

Значення площі виробничого майданчика та допоміжних приміщень, отримані в результаті розрахунку, а також графічне розташування на плані та прийняті остаточні значення були введені в Таблицю 2.15 та відображені в операційному плані.



Інженерно-технологічний факультет СНАУ

3. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Операції, які найчастіше використовуються при комплексному ремонті головки блоку циліндрів

Важливу роль визначенні характеристик, ККД та екологічних характеристик будь-якого двигуна грає газорозподільний механізм. Однак ретельний та якісний ремонт головки блоку циліндрів – рідкісна практика.

Наприклад, у фінській компанії Tammer Diesel OY майданчик для ремонту головок є одним із найбільш завантажених.¹ Угорщина також відома своєю підтримкою президентами блоку серйозного фінансування відновлення та заміни. У Європі вимоги до якості двигунів, що ремонтуються, вищі, ніж у середньому, і, відповідно, екологічні стандарти набагато суворіші.

Зважаючи на специфіку вітчизняної неділі, можна відзначити, що комплексне відновлення головки блоку – перспективна для нас справа. Тому важливо докладно розглянути операції з комплексного ремонту головки, що найчастіше використовуються. Найчастіше деформація головки блоку виникає через локальне або загальне перегрівання.

Однак через накопичення механічних і теплових навантажень навіть головка, що справно працює, може деформуватися. Тому щоразу, коли ви знімаєте головку блоку з двигуна, вам необхідно перевірити літак. Для виявлення серйозних деформацій можна скористатися лінійкою. Для отримання більш точних результатів ви можете використовувати намотку або індикатор спрацьовування.

Ремонт поверхні алюмінієвої або чавунної головки зазвичай виконується на фрезерному верстаті за допомогою одного фрезерного верстата, що працює на високій швидкості. Дизельні головки з передньою камерою, виготовлені з термостійкої сталі і мають високу твердість, особливо складні в обробці і тому важкі в обробці. У таких випадках у поліруючій промисловості використовуються спеціальні верстати, на яких процес виконується рідиною,

що охолоджує, що дає хороший результат. Дуже важливо мати поворотний стіл для відновлення складної головки та обробки ущільнювальної поверхні колектора.

Що ж до відновлення зношених напрямних втулок, то використовується добре відомий метод накатки. Наприклад, за допомогою інструментів Neway або Sunnen ви можете закруглити спіральну канавку всередині напрямної втулки клапана, тим самим зменшивши діаметр, а потім збільшивши його до невеликого розміру, ефективно замінивши його, але цей метод неефективний у ситуаціях сильного зношування або коли напрямні втулки виготовлені з твердого матеріалу.

Заміна втулок - жорсткіший захід. Однак, їх слід встановлювати дуже обережно. Перед встановленням переконайтеся, що отвори забезпечують необхідний натяг і не містять подряпин та пошкоджень. Втулка встановлюється гарячим способом, попередньо нагріваючи головку до температури близько 200°C. Охолодженню втулок сприяє сухий лід або охолоджувачі фрезерні 75. Після встановлення отвору в втулках обробляються розгорткою для забезпечення необхідного зазору з корпусом клапана.

1. Обробка сідла клапана – один з найважливіших етапів процесу ремонту. Ми знаємо, що правильна форма сідла забезпечує надійну герметизацію камери згоряння, хороше відведення тепла від пластини клапана, усуває перегрів клапана та продовжує термін служби воску, що знежирює. Точне використання сідла та граничної фаски гарантує максимальний термін служби з'єднань сідлового клапана. Цим вимогам неспроможна відповідати традиційна упаковка.

У невеликих майстернях сідло часто випрямляють ручними інструментами, такими як вітчизняні твердосплавні свердла або американські свердла Neway.

Вітчизняні бруски прості та недорогі, при необхідності їх можна заточувати кілька разів, але вони не виключають хонінгування, оскільки не забезпечують достатньої точності та чистоти.

Інструменти Neway більш універсальні, мають хороший контроль та забезпечують хорошу точність. Різак Neway має кілька ріжучих кромek і може регулюватися відповідно до діаметра гнізда. Але такий інструмент набагато дорожчий, у середньому він коштує від 1 до 80-100 доларів за млин.

Однак для досягнення найкращої концентричності нахилу та максимальної точності використовується спеціальне обладнання. Наприклад, американський верстат для обробки головок Sunnen Vgs20 вже доступний у багатьох ремонтних майстернях.

Плоска обробка – традиційний процес при ремонті головки.

На цьому конкретному верстаті розтруб обробляється за допомогою фрези з твердого литого сплаву. Це забезпечує високу продуктивність і дозволяє створювати точний профіль гнізда, а не спрощений профіль як при використанні ручного інструменту. Наприклад, у багатьох сучасних двигунах використовується зняття фаски з радіусом дії, а спортивних двигунах часто використовується сідло з повним радіусом дії. Машина може виготовляти складні профілі з великою точністю.

Ще одна важлива особливість спеціальної машини – можливість обробляти всі сидіння на однаковій глибині. Ви також можете перевірити відносне положення валу направляючого кільця клапана та за необхідності змінити його. Ви не можете виконати цю операцію вручну.

Обробка сидіння машини забезпечує чистоту та усуває необхідність у роботі. Це не тільки виключає непотрібну обробку, а й означає "втирання" абразивних зерен у матеріал сідла та пластини клапана, що значно скорочує термін служби деталі.

1. Заміна листа – один із основних етапів капітального ремонту головки. Старе сідло знімається за допомогою спеціальної різальної головки, яку можна легко відрегулювати до потрібного розміру за допомогою простого інструменту. Процес зняття сідла займає 5-7 хвилин. Нові сідла поставляються як запасні частини або заготовки. Заточивши сідло самостійно, ви можете замінити його, навіть якщо його пошкоджено. Для голівки алюмінієвого блоку при заміні сидіння потрібно натяг 0,10-0,12 мм. Нове гніздо піддається "гарячому пресуванню", після чого за допомогою профільного різача обробляється фаска гнізда.

На жаль, вітчизняна промисловість не виготовляє спеціальних верстатів для обробки головок. Крім Sunnen, найвідомішими імпортованими машинами є Serdi, AMC та Berco. Якщо ви навчитеся самостійно виготовляти значну частину оснастки для такого верстата (а це не так вже й складно), то сподіваємося, що в майбутньому вам вдасться освоїти виготовлення спрощеного варіанта "головного" верстата на базі звичайного свердлильного і верстатного верстата.

Ремонт підшипника розподільчого валу головки блоку також є дуже важливою операцією під час ремонту двигуна. Для двигунів, які майже схожі один на одного, підшипники розподільного валу зношуються і часто піддаються корозії - зрештою, олія потрапляє на розподільний вал у верхній частині двигуна. Цю проблему можна вирішити за допомогою спеціального горизонтального верстата конінгу після того, як кришка підшипника буде "опущена" на 0,1-0,3 мм вздовж площини з'єднувача, якщо підшипник відточений до номінального розміру.

Обробка сідла клапана на спеціальному верстаті забезпечує високу точність та чистоту поверхні. Тоді не треба його обертати

Зварювання тріщин залишається самостійним і дуже "чутливою" областю ремонту головки блоку. Висока термічна деформація, наявність легуючих елементів та спінювання металу зварного шва можуть призвести до

утворення прихованих дефектів. Тому після зварювання головка блоку має бути перевірена на герметичність під тиском.

Нудна проріз для сідел - виконати цю операцію на спеціальному верстаті нескладно

Це основні операції з легким ремонтом головки блоку. Це мінімум, який мають надати ремонтні компанії, які виконують "серійний" ремонт. Але навіть індивідуальним майстрам і автовласникам, які вирішили самостійно відремонтувати двигун, слід серйозно подбати про головку блоку.

3.2 Ремонт клапана

Виміряйте биття робочої фаски клапана за допомогою мікрометра (рис. 3.1). Неокруглість робочої фаски не повинна перевищувати 0,05 мм (0,02 дюйма за шкалою мікрометра).



Рисунок 3.1 - Тестер биття клапана

Ручний інструмент (рис. 3.2).

Затискається в лещатах. Шток клапана затискається алюмінієвими губками.

Конус під кутом 30° або 45° самоцентрується і притискається мікроліфтом до робочої фаски клапана. 5-10 обертів інструменту достатньо, щоб отримати майже ідеальну концентричну поверхню робочої фаски клапана.

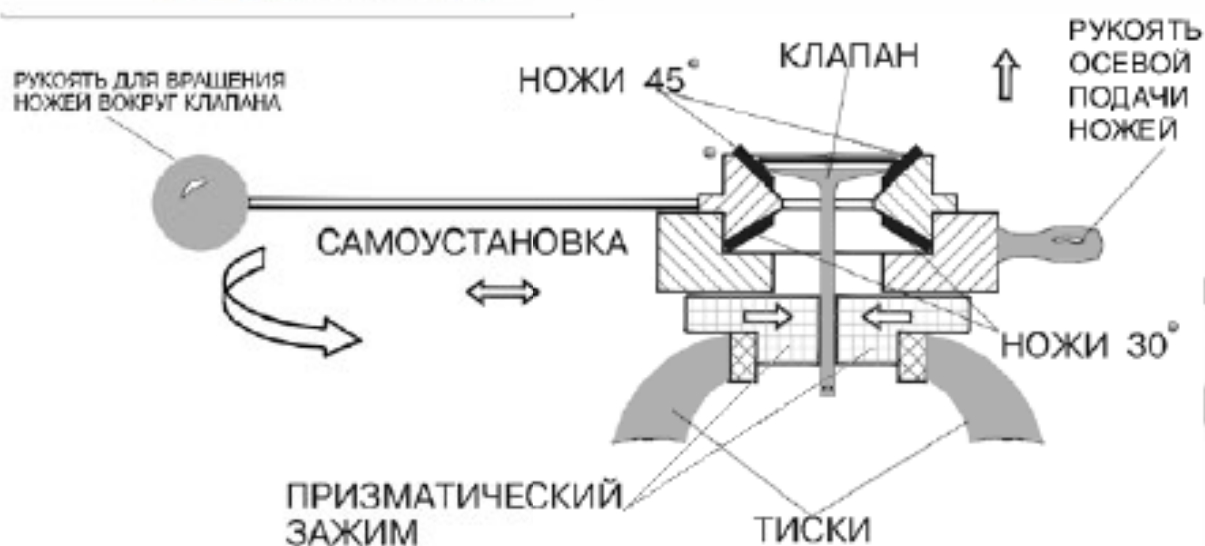


Рисунок 3.2 – Ручний інструмент для ремонту клапанів.

Верстат для обробки клапанів (рис. 3.3).

Перелік виконуваних операцій:

- Шліфування торця штока клапана.
- Зняття фаски з торця штока клапана.
- Усунення биття робочої фаски.



Рисунок. 3.39. Верстат для обробки клапанів

Він утворює

а) циліндричну кромку сідла клапана, яка необхідна для того, щоб запобігти припалюванню кромки сідла

б) будь-який заданий кут робочої фаски клапана з фіксацією 0° , 30° , 45° .

Локальне освітлення і регулювання швидкості для різних режимів обробки. Верстат оснащений цангами для точного затиску вала клапана (діаметр від 5,5 до 12 мм).

4. Конструкторська частина.

4.1 Розрахунок сил закріплення

Схема розрахунку зусилля кріплення

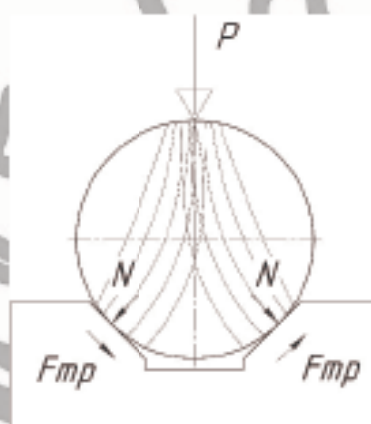


Рисунок 4.1 - Сили, що виникають при затисканні заготовки

При фрезеруванні паза 12П9 шліцьовою фрезою окружна складова сили різання P_z прагне повернути заготовку відносно осі, створюючи крутний момент різання $M_{із} = P_z \cdot h$

Заготовка утримується в рівновазі силами тертя, що діють на контактних поверхнях між заготовкою і затискним пристроєм (призмою), а також силою затиску Q .

Момент тертя, що створюється силою затиску Q

$$M_{тр} = 2 Q \cdot d/2 (f_1 + f_2)$$

Необхідна сила затиску Q розраховується за умови, що заготовка не обертається.

$$K M_{рез} \leq M_{тр}$$

$$K \cdot P_z \cdot h \leq 2Q \cdot d/2 (f_1 + f_2)$$

$$Q = \frac{K P_z \cdot h}{d \cdot (f_1 + f_2)}$$

де K - коефіцієнт запасу;

$$K = K_0, K_1, K_2, \dots K_6 ;$$

$K_0 = 1,5$ - гарантований коефіцієнт запасу міцності;

$K_1 = 1$ - коефіцієнт, що враховує наявність випадкових нерівностей на поверхні заготовки;

$K_2 = 1,6-1,8$ - коефіцієнт, що враховує збільшення сил різання внаслідок затуплення інструменту;

$K_3 = 1,2$ - коефіцієнт, що враховує переривчастість різу;

$K_4 = 1,0$ - коефіцієнт, що враховує сталість сил затиску;

$K_5 = 1$ - коефіцієнт, що враховує ручні затискачі;

$K_6 = 1,5$ - коефіцієнт, що враховує наявність моментів обертання заготовки.

$$K = 1,5 \cdot 1,0 \cdot 1,6 \cdot 1,2 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,5 = 4,32$$

h - плече дії сили P_z

$f_1 = f_2 = 0,16$ - коефіцієнт тертя ковзання

$$P_z = \frac{10 C_p \cdot t^x \cdot S_z^y B^u \cdot z}{D^g \cdot n^v} K_p$$

де $C_p = 68,2$, $x = 0,86$, $y = 0,72$, $u = 1,0$, $g = 0,86$, $v = 0$, [] т.9, с.264

$$K_p = K_{\text{зр}} = \left(\frac{\delta \cdot \sigma}{750} \right)^n = \left(\frac{660}{750} \right)^{0,75} = 0,91$$

$$P_z = \frac{10 \cdot 68,2 \cdot 15^{0,86} \cdot 0,03^{0,72} \cdot 5 \cdot 2}{12^{0,86}} \cdot 0,91 = 420 \text{ Н}$$

$$Q = \frac{4,32 \cdot 420 \cdot 0,04}{0,045(0,16 + 0,16)} = 5036 \text{ Н}$$

4.2 Розрахунок зусилля циліндру

Необхідне зусилля на шток циліндру

$$W = Q \cdot i$$

де i - передаточне плече силового приводу

$$i = \frac{l}{l_1}, \text{ де } l \text{ та } l_1 - \text{плечі важеля}$$

$$i = \frac{48}{58} = 0,83$$

$$W = 5036 \cdot 0,83 = 4180 \text{ Н}$$

Діаметр поршня

$$D = \sqrt{d^2 + \frac{4W}{\pi \cdot p \cdot h}}$$

де d - діаметр штока,

p - тиск в мережі, - 0,4 МПа

h - к.р.д. - 0,9

$$D = \sqrt{22^2 + \frac{4 \cdot 4180}{3,14 \cdot 0,4 \cdot 0,9}} = 123,6 \text{ мм}$$

Приймаємо за ГОСТ 15803-81 $D = 125 \text{ мм}$

Дійсна сила на штоці

$$W_0 = \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2) \cdot p \cdot h$$

$$W_0 = \frac{3,14}{4} (125^2 - 22^2) \cdot 0,4 \cdot 0,9 = 4280 \text{ Н}$$

Дійсна сила на штоці $W_0 = 4280 \text{ Н}$ більше розрахованої $W_0 = 4180 \text{ Н}$ і буде забезпечувати фіксоване положення заготовки при обробці.

4.3 Розрахунок прихвату на міцність

Прихват розраховуємо по напрузі вигину

$$\delta_u = \frac{M_u}{W} \leq [\delta]_u$$

де M_u - момент вигину в розтині

$$M_u = W \cdot l$$

W - момент інерції в розтині

$$W = \frac{\sigma(h^3 - h_1^3)}{6h} = [2] \text{ с.62}$$

де h , h_i та e розміри прихвату в розтині

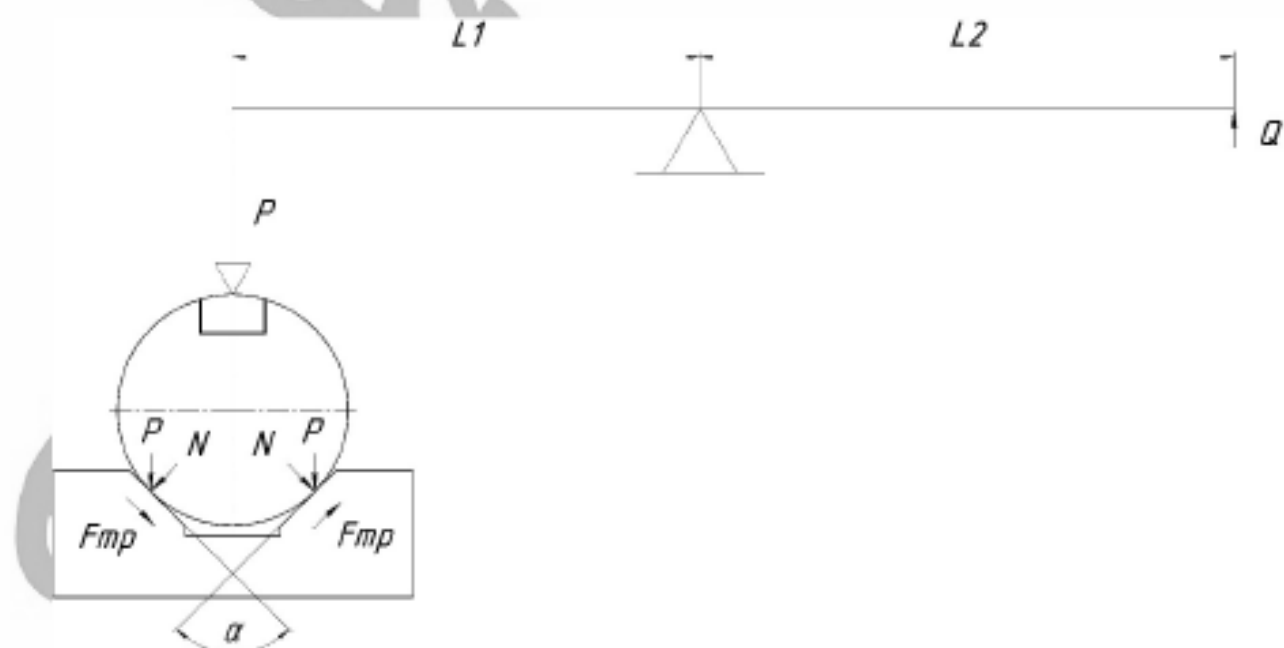


Рисунок 4.2 – Схема до розрахунку прихвату на міцність.

$$\delta = \frac{4280 \cdot 0,057 \cdot 6 \cdot 0,034}{0,025(0,034^3 - 0,012^3)} \cdot 10^{-6} = 40 \text{ МПа}$$

$$\delta = 40 \text{ МПа} < [\delta]_s = 80 \text{ МПа}$$

Умови міцності виконуються.

Інженерно-
технологічний
факультет
СНАУ

5 Охорона праці та безпека надзвичайних ситуацій

5.1. Правове забезпечення та стан охорони праці в компанії.

Охорона праці є ключовим елементом у забезпеченні безпеки і здоров'я працівників на робочому місці. Вона включає в себе систему правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, лікувально-профілактичних та інших заходів. Метою цих заходів є створення безпечних умов праці, попередження виробничих травм та професійних захворювань.

Правове забезпечення охорони праці

Правове регулювання охорони праці в Україні здійснюється на основі Конституції України, Кодексу законів про працю України, Закону України «Про охорону праці» та інших нормативно-правових актів. Основні принципи правового забезпечення охорони праці включають:

Гарантії прав працівників. Працівники мають право на безпечні та здорові умови праці, на отримання достовірної інформації про стан умов праці на робочому місці, на соціальний захист у разі нещасного випадку на виробництві або професійного захворювання.

Обов'язки роботодавця. Роботодавець зобов'язаний створити безпечні умови праці, забезпечити виконання всіх необхідних заходів щодо запобігання травмам і захворюванням, забезпечити працівників необхідними засобами індивідуального захисту та проводити регулярні інструктажі з охорони праці.

Контроль і нагляд. Державний нагляд за дотриманням законодавства про охорону праці здійснюють органи державної влади, які мають відповідні повноваження, такі як Державна служба України з питань праці.

Стан охорони праці в компанії

Аналіз стану охорони праці в компанії включає вивчення наступних аспектів:

Організаційні заходи. В компанії створена служба охорони праці, яка відповідає за розробку і реалізацію політики в сфері охорони праці, проведення навчання та інструктажів для працівників, проведення атестації робочих місць.

Виконання законодавчих вимог. Компанія дотримується вимог чинного законодавства про охорону праці, що включає проведення регулярних медичних оглядів працівників, забезпечення їх необхідними засобами індивідуального захисту та надання інформації про можливі ризики на робочому місці.

Запобіжні заходи. Компанія впроваджує превентивні заходи для запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням. Це включає регулярні огляди технічного стану обладнання, аналіз ризиків, навчання персоналу правилам безпеки.

Аналіз нещасних випадків і професійних захворювань. Ведеться систематичний облік і аналіз нещасних випадків та професійних захворювань, розробляються і впроваджуються заходи щодо їх запобігання.

5.2 Перевірка потенційних ризиків на робочій ділянці

Оскільки цей проект стосується створення ділянки для ремонту сільгосптехніки, метою даного розділу є розробка і планування заходів з охорони праці, що гарантують безпеку праці на цій ділянці та у всьому підприємстві.

Оскільки основною метою забезпечення безпеки на виробництві з відновлення деталей є усунення причин, що призводять до виробничого травматизму, доцільно розробити логічну схему ідентифікації потенційних небезпек у виробничому процесі на цій розроблюваній ділянці.

5.3 Заходи безпеки праці на ділянці

5.3.1 Розміщення робочих місць, інструментів, обладнання та пристроїв

Залежно від виконуваної роботи робочі місця повинні бути відповідно обладнані верстаками, стелажми, столами, шафами, тумбами, столами, сидіннями, за необхідності, та іншими пристосуваннями, що дозволяють зручно і безпечно виконувати роботу, а також зберігати інструменти, пристосування і деталі.

Верстаки, стелажі, столи, шафи, тумби та інше обладнання повинні бути міцно закріплені на підлозі і мати відповідну для роботи висоту.

Розміри полиць повинні відповідати розмірам палет і бути нахиленими всередину.

У всіх випадках, коли це неможливо через виробничі умови, робота повинна виконуватися в сидячому положенні, робоче місце повинно бути обладнане зручним стільцем з регульованим по висоті сидінням.

Для чищення обладнання необхідно використовувати спеціальні щітки та обтиральні матеріали.

Відстань між пресами на верстаках повинна бути не менше 1 метра. При двосторонньому розміщенні верстаків посередині верстака встановлюється решітка для захисту працівників від осколків, що відлітають, а при односторонньому - з боку, зверненого до інших робочих місць або проходів.

Забороняється захарашувати проходи та робочі місця деталями, матеріалами та відходами.

Керівництво повинно забезпечити всіх працівників технічною документацією з безпечних методів роботи.

Виробничі процеси повинні бути організовані таким чином, щоб параметри шуму та вібрації на робочому місці не перевищували чинних санітарних норм.

5.3.2 Вимоги до приміщень

Приміщення на виробництві, склади та допоміжні споруди повинні відповідати стандартам будівництва, санітарним вимогам для проектування промислових підприємств та правилам пожежної безпеки, які застосовуються на промислових об'єктах.

Місця виробництва, де у процесі роботи виникає пил, пари та газы, мають бути відокремлені від інших приміщень.

Підлога в приміщеннях має бути міцною, з міцним покриттям, що легко очищається та ремонтується, і не є джерелом пилу. Усі підлогові канали та впадини мають бути герметично закриті або огорожені.

Багато встановлювати пристрій на вході у приміщення.

Двері у виробничих та допоміжних приміщеннях мають бути без порогів та виступів, і відчинятися назовні. Вхідні двері у будівлях, де робочі місця розташовані поруч з дверима або воротами, які відчиняються більше 5 разів або не менше 40 хвилин за зміну, мають бути обладнані тепловими завісами. Двері також мають мати безпечні пристрої автоматичного закривання. Ширина проходів та коридорів між обладнанням, полицями, стелажми та шафами повинна становити не менше 1 метра.

Межі проходів та коридорів у виробничих приміщеннях повинні бути позначені світлими смугами, поза якими обладнання, приладдя та матеріали не повинні виступати.

Санітарно-побутові приміщення для працівників мають відповідати вимогам СНП /7-92-76 залежно від категорії виробничих процесів.

Між побутовими приміщеннями повинен бути забезпечений опалюваний перехід.

Всі виробничі та допоміжні приміщення, де перебувають люди протягом тривалого часу, мають мати природне освітлення, яке відповідає вимогам

СНП 11-4-79. Прибирання віконних скляних поверхонь повинно проводитись не рідше чотирьох разів на рік.

Заборонено перекривати вікна або світлові отвори стелажми, матеріалами або обладнанням.

На промислових підприємствах повинне бути забезпечене штучне освітлення, яке відповідає вимогам СНП 11-4-79 для освітлення робочих, складських та допоміжних приміщень.

Штучне освітлення може забезпечуватися як лампами накаливання, так і люмінесцентними лампами, але використання тільки місцевого освітлення в приміщеннях не допускається. Очищення освітлювального обладнання має проводитись двічі на місяць.

Лампи для місцевого та загального освітлення мають бути обладнані абажурами-відбивачами.

Місьцеве освітлення слід здійснювати за допомогою низьковольтних ламп - 12 Вольт. Світильники для місцевого освітлення мають мати кріплення, що дозволяє регулювати напрямок світла.

Виробничі та допоміжні приміщення повинні бути обладнані механічною системою приточно-витяжної вентиляції і опалюванням. Роботи, при яких утворюються пи́л, гази та пари, повинні виконуватися в ізольованих приміщеннях з примусовою системою приточно-витяжної вентиляції.

Концентрація пилу, пари, газів та інших шкідливих речовин у повітрі приміщень не повинна перевищувати нормативних показників, встановлених санітарними нормами. Аналіз якості повітря на вміст цих речовин має проводитись протягом певного періоду часу відповідно до вимог державної санітарно-епідеміологічної служби.

Липні липні липні 2011 р. необхідно забезпечити промислове та побутове водопостачання, внутрішні системи водопостачання виробничих та

підсобних приміщень, що відповідають вимогам СНиП11-30-76, системи гарячого водопостачання, відповідні вимогам СНиП11-32-76, і каналі -74 та ГОСТ-12.3.006-76 стандартів.

5.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях.

Аварії.

Професійна травма визначається як несподіване припинення роботи або переривання нормального виробничого процесу на підприємстві, що призводить до травм людей, матеріальних збитків, травм або смерті.

В Україні останніми роками щорічно відбувається близько 500 надзвичайних ситуацій на виробництві, причому найбільша концентрація відбувається у Запорізькій, Донецькій, Дніпропетровській, Луганській, Львівській та Одеській областях.

Характер наслідків нещасних випадків на виробництві та катастроф визначається типом, масштабом та виробничими характеристиками події.

Нещасні випадки можуть статися у різних галузях промисловості, включаючи промислові підприємства, птахофабрики, ферми, майстерні, сільськогосподарські та деревообробні підприємства. Наприклад, вибух у казані високого тиску або коротке замикання у дроті.

Основними причинами нещасних випадків на виробництві є недбале ставлення проєктувальників та керівників підприємств до техніки безпеки, недостатній контроль за станом виробництва, порушення будівельних норм при будівництві обладнання, встановлення технічних систем, недостатнє знання хімічних реакцій та явищ.

Техногенні надзвичайні ситуації можуть бути викликані масштабом впливу (об'єкт, регіон, країна) та промисловими характеристиками (сільське господарство, лісове господарство, промисловість, транспорт тощо).

Пожежі

Пожежа - це спонтанне поширення горіння, що проявляється руйнівною дією вогню, який вийшов з-під контролю людини. Пожежі можуть бути наслідком руйнівної дії світлового випромінювання ядерного вибуху або застосування звичайних і спеціальних боєприпасів (пірекс, терміт, електрони і білий фосфор). Природні пожежі можуть бути спричинені ударами блискавки, samozайманням сіна і торфу, покинутими вогнищами, непогашеними сірниками, тліючими недопалками, іскрами від транспортних засобів, неправильним використанням електроприладів, несправністю опалювальних приладів, механічним нагріванням та іскроутворенням.

Щорічно в Україні виникають десятки тисяч пожеж, у 2009 році сталося 47 668 пожеж, в яких загинуло 3 781 особа та завдано збитків на суму 428,5 млн. грн.

Існує два типи горіння: гомогенне та гетерогенне. Гомогенне горіння відбувається, коли горюча речовина перебуває в газоподібному стані або перетворюється на газ у процесі займання. Гетерогенне горіння відбувається, коли відбувається реакція між рідким або твердим паливом і газоподібним окислювачем.

Зовнішніми ознаками гомогенного горіння є полум'я, а гетерогенного - тління.

Зведений загін (команда) може також боротися з локальними пожежами, використовуючи наявну в його розпорядженні пожежну техніку, механізми та аварійно-рятувальний інструмент.

Навчальний персонал повинен знати, як користуватися засобами пожежогасіння та тримати їх у постійній готовності до використання.

Пожежні підрозділи оснащені вогнетривким спецодягом, ізолюючими та фільтруючими протигазами з гофкалітовими патронами.

Особовий склад (команда) пожежної охорони повинен знати шкідливі фактори надзвичайної ситуації та способи захисту від них; вміти користуватися засобами індивідуального захисту та підтримувати їх у стані готовності; знати порядок дезінфекції одягу, обладнання та техніки, порядок санітарної обробки людей та вміти надавати першу медичну допомогу потерпілим в осередках ураження ; знати знаки та попередження про небезпечні зони, зараження місцевості та продукції, особливості та тактику гасіння масових пожеж, у тому числі в осередку ядерного та хімічного ураження, з урахуванням можливих ускладнень (відсутність води, задимлення, радіоактивне зараження тощо). Виконувати завдання в осередку ураження впевнено та енергійно, рятуючи життя людей.

Угасання пожежі.

Якщо ви опинилися в приміщенні під час пожежі і почули тріск вогню та запах диму, важливо діяти розумно:

Упустіться на підлогу і пересувайтеся під нею, прокрадаючись під хмарою диму до дверей приміщення, але не відкривайте їх відразу:

Спробуйте обережно доторкнутися до дверей спиною долоні. Якщо вони не нагріті, відкрийте їх обережно і швидко вийдіть;

У випадку гарячих дверей не відкривайте їх, бо за ними може бути дим та вогонь, що заборонять виходити;

У такій ситуації зачиніть двері, заблокуйте їх щілини та отвори будь-яким матеріалом або завісьте їх мокрою тканиною, щоб обмежити проникнення диму і зверніться за допомогою;

Відчиніть вікно, вистрибніть і закрийте на допомогу: "Пожежа!";

Якщо вікно не відчиняється, розбийте його твердим предметом (зацініть від вікна, щоб не отримати поранення від скла) і зверніть увагу оточуючих або викличте рятувальників;

Обов'язково зачиніть всі двері за собою;

Уникайте використання ліфта;

У висотних будівлях не спускайтесь вниз через полум'я.

При відкритті дверей слід обережно стояти поза їхнім обсягом, щоб уникнути вибуху газу, що може утворитися через неповне горіння деревини. У задимленому приміщенні не слід користуватися відкритим вогнем або смолоскипом для освітлення. Загалом, радимо голосно запитати: "Хто тут?", уважно слухати наявність стогону або прохань про допомогу. Під час пошуку потерпілих не забувайте, що діти зазвичай ховаються від страху під ліжками, в шафах або в кутках. Швидко опитайте мешканців будинку, щоб переконатися, що всі вийшли з осередку пожежі, і ніхто не залишився в палаючому будинку.

5.5 Висновки та рекомендації.

Впровадження заходів щодо забезпечення безпеки праці, які були описані у цьому дипломному проекті, має потенціал підвищити рівень безпеки на робочому місці, зменшити кількість травматичних випадків та зробити виробничі процеси більш безпечними.

7 Техніко-економічна обґрунтування дільниці ЦРМ по ремонту Тракторів John Deere 7930

Техніко-економічне обґрунтування стосовно створення майстерні з технічного обслуговування та ремонту Тракторів John Deere 7930. Проект передбачає будівництво нового приміщення майстерні та його оснащення необхідним обладнанням та інструментами. Загальна площа приміщення за проектом складає 1944 м².

Техніко-економічна обґрунтованість технічних рішень є критичним аспектом у проектуванні. Шляхом проведення економічних розрахунків проектний офіс може оцінити й порівняти різні варіанти технологічного процесу, обладнання тощо, що дозволяє прийняти обґрунтоване рішення щодо доцільності та перспективності цих альтернатив. Техніко-економічні розрахунки сприяють у визначенні можливості отримання прибутку або збитків в результаті.

Вартість основних виробничих активів (будівлі, обладнання, прилади та інструменти) буде розглянута і розрахована в рамках процесу обґрунтування проекту.

$$C0 = C_{bud} + C_{obl} + Sp_i$$
де C_{bud} - вартість будівлі майстерні,

Вобладнання - вартість обладнання,

Инв - вартість обладнання та інструментів.

Вартість будівництва майстерні, грн:

$$В_{буд} = Sp_{пл} \times F_{в.п.}$$
де $F_{в.п.} = 1944 \text{ м}^2$ - виробнича площа підприємства;

Sp - питома вартість будівельно-монтажних робіт на один квадратний метр площі (3500-6000 грн).

Вартість будівництва = $5000 \cdot 2944 = 14\,720\,000$ грн.

Вартість встановленого обладнання, грн:

де - середня вартість одиниці обладнання на квадратний метр виробничої площі підприємства (1500-2800 грн.).

$$S_{обл} = 2600 \cdot 2704 = 7\,030\,400 \text{ грн.}$$

Вартість обладнання та інструментів, грн :

де - середня питома вартість оснащення одного квадратного метра площі підприємства обладнанням та інструментами (500-800).

$$S_{p.i} = 500 \cdot 2944 = 1\,472\,000 \text{ грн.}$$

Далі, вартість основних виробничих фондів, тис. грн.:

$$C_0 = 6432 + 2355,8 + 2433,4 = 11\,221,2 \text{ тис. грн.}$$

Обсяг оборотного капіталу приймається на рівні 10% від загальної річної вартості продуктів та послуг, залежно від програми.

Загальна сума коштів = $C_0 \cdot 0,1 = 11\,221,2 \cdot 0,1 = 11\,221,72$ тис. грн.

Виробництво на одного працівника :

$$P_p = K / ПБ$$

де N_p - річна виробнича програма, $N_p = 600$ грн.

$Ч_p$ - чисельність виробничих працівників, $Ч_p = 59$ осіб.

$$П_p = 600 / 59 = 10,2 \text{ (робочих днів)}$$

Виробництво на одиницю площі

де F_p - виробнича площа, $F_p = 2944$ м²

$$В_f = 600 / 2150 = 0,31 \text{ (одиниць/м}^2\text{)}$$

Період окупності

$$OR = K / PB$$

де $K = 5\,697,5$ тис. грн. - сума капітальних вкладень у будівництво або реконструкцію підприємства, що дорівнює вартості основних виробничих фондів проекрованої ділянки;

Пб - загальний річний прибуток за балансом підприємства

$$\text{Gold} = 5\,697,5 / 1\,600,5 = 3,56 \text{ років}$$

$$\text{Пб} = (\text{Вбаз} - \text{Вп}) * \text{Nr}$$

де Сс - загальна вартість умовного ремонту.

Вр - вартість умовного ремонту

Загальний бухгалтерський прибуток

$$\text{ПБ} = (4\,870 - 2\,202,5) * 600 = 1\,600,5 \text{ тис. грн.}$$

Вартість умовного ремонту в базовому варіанті розраховується на основі звітних даних базового підприємства за останні три роки і складає 4870 грн. У проекті повна вартість умовного ремонту визначається згідно зі спеціальною формулою.

$$B_{np} = B_{zp} + H_{zp} + B_{zч} + B_{koop} + B_{н.нр} + B_{бюд} + B_{об.ін.}$$

Заробітна плата на один ремонт

$$B_{zp} = 1,15 * T_{год} * T_{рем} = 1,15 * 17 * 75 = 1466,25 \text{ грн.},$$

де $T_{год}$ - годинний тариф (15-20 грн/год);

$T_{рем} = 75$ – трудомісткість ремонтних робіт, год.

Нарахування на заробітну плату:

$$H_{zp} = B_{zp} * 0,375 = 1466,25 * 0,375 = 549,8 \text{ грн.}$$

Вартість запчастин визначається як загальна вартість запчастин плюс витрати на транспортування та зберігання. Для проектів можна припустити, що вони становлять від 0,35 до 0,4 заробітної плати працівника.

$$\text{ЗП} = 0,4 * \text{зарплата}$$

$$\text{Зс} = 0,4 * 1466,25 = 586,5 \text{ грн.}$$

Витрати на співпрацю з компаніями

Витрати на співпрацю залежать від обсягів і визначаються вартістю відповідних контрактів; рекомендується брати 1,0-1,5 від вартості запчастин.

$$\text{Кооп} = 1,2 * \text{брутто} = 1,2 * 586,5 = 703,8 \text{ грн.}$$

Накладні витрати

Накладні витрати складаються із загальновиробничих, комерційних та невиробничих витрат і можуть становити від 0,15 до 0,20 від загальної заробітної плати.

$$V_{\text{н.вр.}} = 0,2 \times V_{\text{зп}} = 0,2 \times 1466,3 = 293,3 \text{ грн}$$

Витрати на обслуговування та ремонт будівлі оцінюються на рівні 1-2% від її вартості і розподіляються рівномірно протягом року.

$$V_{\text{буд}} = C_{\text{буд}} \times 0,02 / N_p = 7\,776\,000 \times 0,02 / 600 = 259 \text{ грн.}$$

грн. Витрати на обслуговування та ремонт обладнання, приладів та інструментів приймаються на рівні 5-7% від їх вартості і також розподіляються рівномірно на протязі року.

$$V_{\text{об.ін}} = (C_{\text{об}} + C_{\text{п.і.}}) 0,05 / N_p = (3\,304\,800 + 1\,166\,400) \times 0,05 / 600 = 372,6 \text{ грн.}$$

Загальна вартість умовного ремонту складає суму всіх вище вказаних витрат, а саме $V_{\text{р}} = 1466,3 + 549,8 + 586,5 + 703,8 + 293,3 + 259 + 372,6 = 4231,3$ грн.

Повний балансовий прибуток розраховується як різниця між виручкою та витратами на ремонт, помножена на кількість днів. $\Pi_6 = (8400 - 4231,3) \times 600 = 2\,501\,220$ тис.грн.

Термін окупності складає $O_p = 12647,2 / 2701,22 = 5,74$ роки, що обчислюється як ділення суми витрат на повний балансовий прибуток.

Результати розрахунків основних техніко-економічних показників ремонтної дільниці вносяться до таблиці 7.1.

Техніко-економічні показники підприємства

№	Назва показника	Базовий	Проектний	Відхилення +/-
1	Вартість основних виробничих фондів (тис.грн.)	22343	23247,2	+747,5
2	Сума оборотних коштів (тис.грн.)	17654	1814,72	+54,75
3	Обсяг продукції на одного працівника (у.р.)	12,8	10,2	+0,6
4	Обсяг продукції на одиницю виробничої площі ($\frac{ур}{м^2}$)	2,25	2,31	+0,06
5	Термін окупності капіталовкладень	4,77	4,89	+0,04

Оцінка ризику:

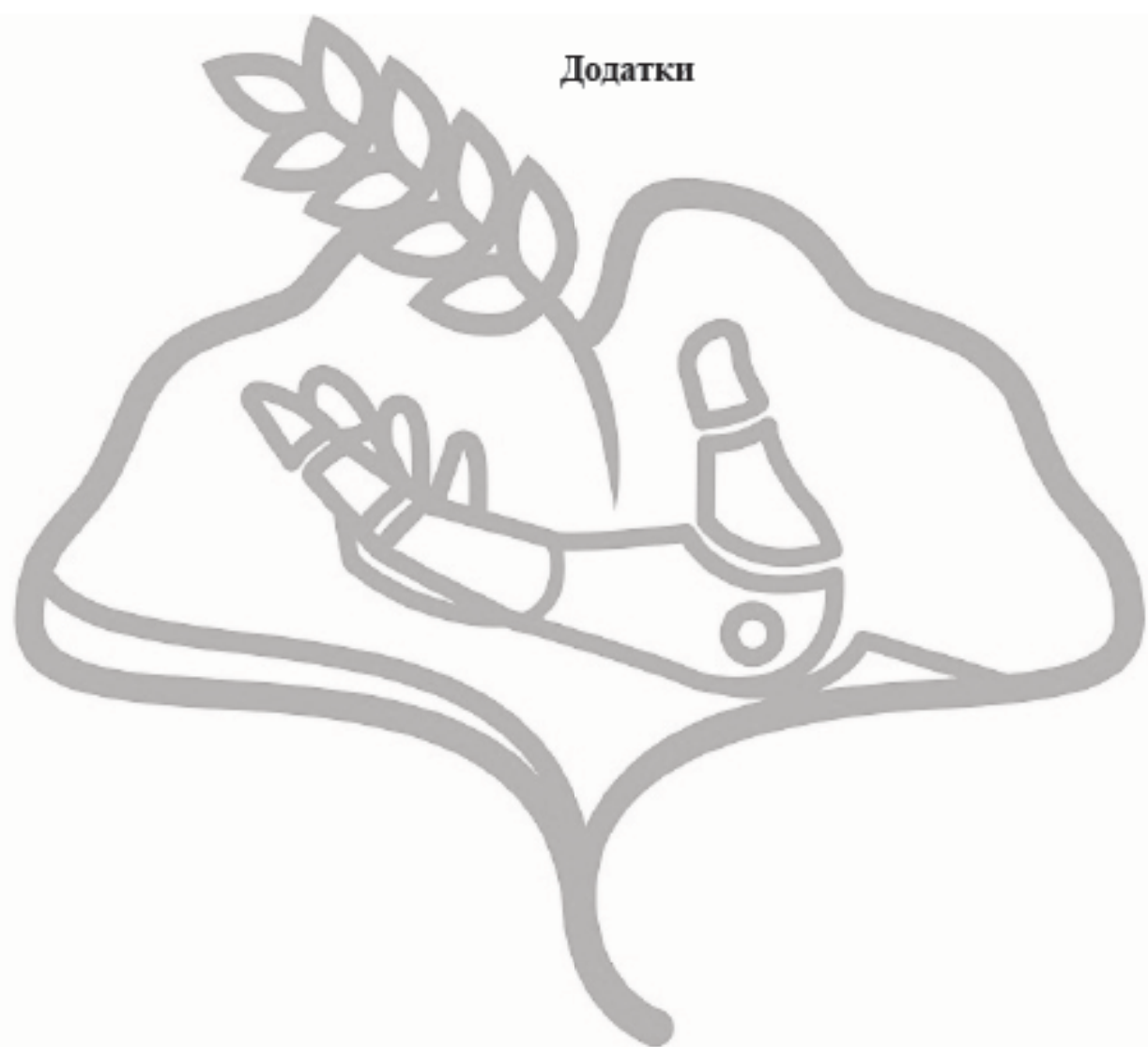
Ураховуючи запланований запуск дільниці у 2023 році, може виникнути ситуація, коли власники віддають перевагу вже існуючим підприємствам, які займаються ремонтом та обслуговуванням Тракторів John Deere 7930. У цьому контексті можуть виникнути такі ризики:

- підвищення цін на запасні частини;
- розпочаття військових конфліктів;
- зниження вартості послуг конкурентами;
- фінансова інфляція.

Висновок:

Результати техніко-економічних розрахунків свідчать про перспективність реалізації проекту. За умови стабільної ситуації на ринку послуг з обслуговування Тракторів, термін окупності інвестицій складає 5,74 роки.

Додатки



Інженерно-
технологічний
факультет
СНАУ