

Зміст

Вступ.....	2
1.1. Аналіз господарської діяльності підприємства	4
1.2. Умови роботи сільськогосподарської техніки	10
1.3. Аналіз видів зношування деталей сільськогосподарської техніки.....	11
Висновки до розділу 1	12
2. Технологічна частина	13
2.1. Сучасні способи відновлення зношених деталей машин	13
2.2. Технологічні розрахунки ремонтного підприємства	16
2.2.1 Класифікація компонентів технологічного процесу ремонту деталей ...	16
2.2.2. Технологічний процес ремонту	17
2.2.3. Обґрунтування трудомісткості ремонту об'єкта на ремонтному підприємстві	18
3. Конструктивна частина	19
3.1. Загальні положення ремонту	19
3.2. Технологія ремонту деталей "циліндри порожнесті"	20
Технологія ремонту деталей "циліндри порожнесті"	20
3.3 Конструктивне рішення.....	23
4. Охорона праці	26
4.1 Організація вимог охорони праці на підприємстві	26
4.2. Вимоги безпеки праці під час виконання токарних робіт	Ошибка!
Закладка не определена.	
5. Економічне обґрунтування	29
Висновки та пропозиції.....	35
Література.....	36

Вступ

В умовах переходу аграрного сектору України до ринкової економіки має велике значення створення сучасної матеріально-технічної бази для аграрних підприємств. Стабільна матеріально-технічна основа сільськогосподарських організацій забезпечує неперервність виробничих процесів, впливає на підсумки їх роботи та підвищує рентабельність виробництва аграрної продукції.

Незважаючи на ці потреби, технічне забезпечення агропромислового комплексу залишається складним. Кількість машин і тракторів зменшилася, а занепад ремонтних та сервісних баз відбувся ще швидше. Через це власники сільськогосподарської техніки часто залишаються сам на сам із своїми проблемами, не маючи достатньої кількості обладнання та технологій для обслуговування та ремонту.

Скорочення машинно-тракторного парку призвело до підвищеного навантаження на наявну техніку, збільшивши тривалість її використання поза нормативним терміном служби. Це, в свою чергу, підвищує витрати на ремонт і підтримання техніки в робочому стані.

Одне з можливих рішень цієї проблеми — створення мережі технічних центрів для агропромислового комплексу та використання великих ремонтних баз. Основні показники якості послуг таких центрів включають надійність техніки після ремонту, терміни виконання замовлень та ресурс відремонтованих машин та вузлів. Ще одне рішення — організація спеціалізованих ділянок у ремонтних майстернях великих господарств, що дозволить покращити якість та терміни ремонту.

Таким чином, головна мета дослідження — оптимізувати процес ремонту машинно-тракторного парку. Для досягнення цієї мети необхідно виконати наступні завдання:

- Визначити загальну трудомісткість ремонтних робіт, які будуть виконуватися в майстерні, з урахуванням їх розподілу між різними об'єктами ремонтно-обслуговуючої бази ТСП “Лан”
- Обґрунтувати заходи з організації якісного ремонту плугів у майстерні, а також розробити загальний технологічний процес.
- Підрахувати кількість основного обладнання та підібрати допоміжне відповідно до запланованих робіт.
- Розробити спеціальні засоби технологічного оснащення.
- Скласти план заходів для покращення техніки безпеки в ремонтній майстерні, враховуючи необхідність її модернізації.
- Провести техніко-економічну оцінку проекту.

1. ПРОБЛЕМИ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ТА ДОСТОВІРНОСТІ ДЕТАЛЕЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

1.1. Аналіз господарської діяльності підприємства

Приватне підприємство “Лан ” було зареєстровано 2019р

Основним вид діяльності являється вирощуванням зернових культур (крім рису), бобових культур і насіння олійних культур.

Мета створення – вирощуванням, зернових, бобових та насіння олійних культур. Створення на їх основі олії та кормів. Також метою є наданням послуг по обробітку землі.

Підприємство є основною виробничою базою для вирощування зернових, бобових на олійних культур. Наданням послуг в сфері обробки землі. А саме посів бобових зернових та олійних культур. Внесення добрив та пестицидів та інших рідких та твердих речовин для кращого зрощення культур, підприємство надає послуги з першим та основним процесом обробітку це перевертання верхнього шару ґрунту за допомогою плугів.

Крім того є можливість скористатись послугами з очищенням, зменшенням вологи (сушки) та зберіганням культур в ангарах та інших приміщеннях

Господарство в основному базується на вирощуванні та переробки олійних культур таких як рижій, сонях в олію та макуху. Оскільки макуху можна використовувати в виготовленні кормів для курей корів та інших. То було нещодавно прийнято рішення по виготовленню “Комбікормів”.

Підприємство має одні з кращих виробничих показників у районі де розташоване. Так урожайність зернових і зернобобових культур складає 65 ц/га, в т. ч. пшениці 62 ц/га, кукурудзи – 80 ц/га. Завдяки цьому покращилась

заробітня плата працівників та покращилось умовне життя на підприємстві. Оскільки ці показники стали постійними.

Господарство розташоване за адресою Чернігівська область Прилуцький район с.Болотниця вулиця Миру 20 б Індекс 17240

Розглянемо структуру сільськогосподарських угідь у досліджуваному господарстві (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Склад і структура сільськогосподарських угідь господарств

Види земельних угідь	Роки						Відхилення	
	2020		2021		2022		Абсолютне (+, -)	Відносне %
	га	%	га	%	га	%		
Всього сільсько-господарських угідь	900	100	900	100	900	100	0	0
з них:								
рілля	890	98.8	890	98.8	890	98.8	0	0
База та склади	10	1.2	10	1.2	10	1.2	0	0

В основі бази розташовані майстерні, авто гаражі, обладнання та всі необхідні інструменти для забезпечення якісного. Довговічного та надійного ремонту всієї техніки для тримання її в належному стані протягом всього часу її використання

Проаналізувавши показники складу і структури сільськогосподарських угідь підприємство “Лан” , можна зробити висновок, що обсяги та структура сільськогосподарських угідь були незмінними. Всього в розпорядженні підприємства знаходиться 900 га. В структурі сільськогосподарських угідь 98.8 % займає рілля, тобто 890га займають орні землі, решту займають база товариства та склади (рис. 1.1).

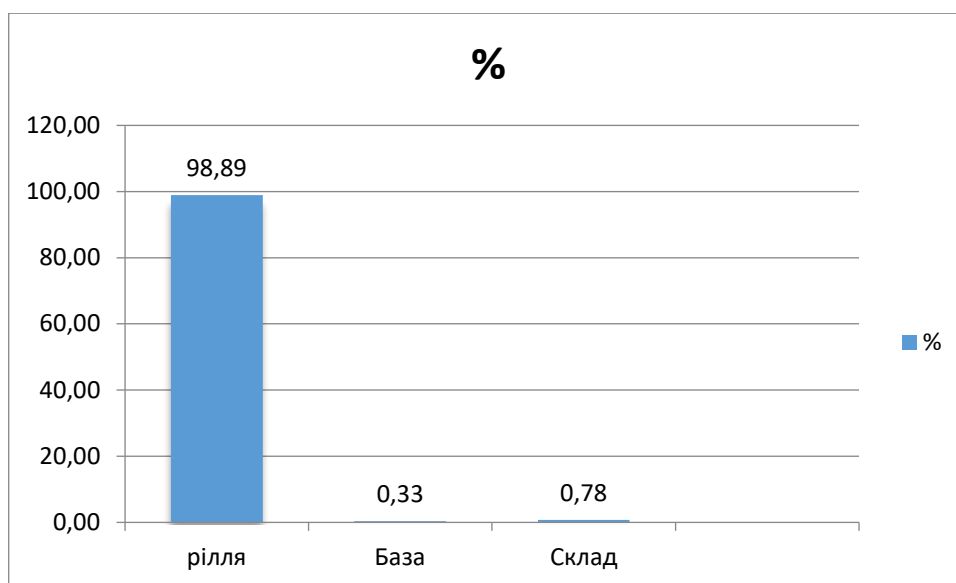


Рис. 1.1. Структура сільськогосподарських угідь ПСП “Лан” у 2022 р., %

Структура посівних площ – відсоткове відношення розміру посівних площ окремих сільськогосподарських культур до їх груп (зернові, технічні, картопля та овоче-баштанні, кормові культури) та цих груп до загальної посівної площі. Розрізняють загальну посівну площу і посівну площу окремих сільськогосподарських культур або культур, об’єднаних у певні групи за характером використання (круп’яні, технічні, овочеві, кормові), способом догляду (просапні) або за ботанічними ознаками (зернові, зернобобові, коренеплоди).

Дані про структуру посівних площ досліджуваного господарства наведемо в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2

Структура посівних площ

Показники	Роки						Відхилення	
	2020		2021		2022		Абсолютн е (+, -)	Відносно е %
	га	%	га	%	га	%		
Всього зернові і зернобобові	240	26.96	290	32.58	330	37.07	78	32,50
з них:								
пшениця озима	180	20.22	190	21.34	240	26.96	0	0,00
ячмінь ярий	60	6,74	100	11.23	90	10,11	55	110,00
Технічні культури – всього	650	73.04	600	67.41	560	62.92	103	17,46
з них:								
кукурудза на зерно	150	16.85	130	14.6	120	13.48	0	0,00
соя	240	26.96	240	26.96	110	12.35	33	25,38
соняшник	300	33.7	350	39.32	330	37.07	10	7,69
Всього	890	100	890	100	890	100	181	21,81

Отже, найбільшу питому вагу в структурі посівних площ “Лан” за весь період займають посіви технічних культур. В 2022 році

порівняно з 2020 роком площа посівів технічних культур не змінилась та залишилась рівно 890 га

Структуру основних засобів на підприємстві розрахуємо у табл. 1.3.

Таблиця 1.3

Структура основних засобів на підприємстві

Показники	Роки						Відхилення	
	2020		2021		2022		Абсолютн е (+, -)	Відносно е %
	тис. грн..	%	тис. грн.	%	тис. грн..	%		
Машини та обладнання	18454	90.36	25506	90.16	25506	90.16	8073	43,75
Транспортні засоби	1869	9.15	2697	9.53	2697	9.53	391	20,92
Інструменти,	99	0.48	84	0.29	84	0.29	-17	-17,17

прилади, інвентар								
Разом	20422	100	28287	100	28287	100	15473	50,87

На основі отриманих даних у табл. 1.3 бачимо, що найбільшу питому вагу у структурі основних засобів на досліджуваному підприємстві займають машини та обладнання на другому транспортні засоби.

Таблиця 1.4

Результати фінансової діяльності господарства

Показники	Роки			Відхилення	
	2020	2021	2022	Абсолютне (+, -)	Відносне %
1. Грошові надходження, тис. грн. – всього	1955	3630	2712	7572	38,73
продукції рослинництва - всього	1174	2927	1989	8153	69,43
2. Повна собівартість проданої продукції, тис. грн. – всього	1515	2799	2005	490	32,33
продукції рослинництва	864	2166	1414	549	63,60
продукції тваринництва	-	-	-	-	-
3. Прибуток всього, тис. грн.	388	831	706	318	82,02
продукції рослинництва - всього	267	761	575	307	114,99
продукції тваринництва - всього	-	-	-	-	-
4. Валовий дохід, тис. грн.	1817	3129	2461	643	35,42
5. Рівень рентабельності, %	25,61	29,70	35,23	9,61773	37,55
в т. ч.					
в галузі рослинництва	30,96	35,14	40,68	9,72235	31,41
в галузі тваринництва	-	-	-	-	-

Проаналізувавши фінансові результати діяльності можна стверджувати про позитивні зміни на підприємстві. За досліджуваний період рівень рентабельності в звітному році порівняно з базисним роком значно зріс, оскільки, грошові надходження в 2022 році порівняно з 2020 роком зросли на 38,73%, а повна собівартість проданої продукції зросла на 32,33 %. Відповідно і прибуток зріс на 82,02%.

Автотракторний парк товариства ТСП “Лан” в своєму складі нараховує 8 тракторів, 1 комбайни, 9 вантажних автомобілів, 2 легкові автомобілі, і весь перелік необхідної сільськогосподарської техніки. Загальний склад автотракторного парку за марками наведено в таблиці 1.5.

Таблиця 1.5

Склад ТСП “Лан”

Марка машини	Кількість, шт.
Трактори:	
Т-150	2
ЮМЗ-6Л	2
МТЗ-82	4
Комбайни:	
Jhon Deere-9500	1
Автомобілі:	
КамАЗ	2
ГАЗ-53	3
ЗИЛ-130	2
ВАЗ-21213	1
ЗАЗ-1102	1
Плуги:	
ПЛН-5-35	2
ПГП-3-35	2
Культиватори:	
КПСН-4	2
КРН-5,6	2
Сівалки:	
СЗ-3,6	3
СУПН-8	2
Борони:	
БДТ-7	2

Тракторні причеи	
2ПТС-4-887Б	2
Машины для внесення добрив:	
МВУ-100	1
Машины для хімічного захисту рослин:	
ПСШ-5	1
ОП-2000	1

Придбання нової високопродуктивної техніки дає змогу господарству вчасно та якісно проводити основні види робіт, такі як, підготовка ґрунту до посіву, посів, догляд за посівами, збирання врожаю з мінімальними витратами паливо-мастильних матеріалів, насінневого матеріалу та зменшення витрат коштів на запчастини.

Не дивлячись, що техніка оновлюється, основна частина це техніка віком 15 років, яку необхідно ремонтувати.

1.2. Умови роботи сільськогосподарської техніки

На умови експлуатації сільськогосподарських машин в ТСП “Лан” впливає ряд зовнішніх та внутрішніх факторів. До зовнішніх факторів відносять кліматичні умови, фізико-хімічні властивості ґрунту та рослин, а також рівень технічного обслуговування та ремонту (ТО та Р) машин. До внутрішніх відносять конструктивно-технологічні особливості деталей, складових частин та складальних одиниць машин.

Ґрунти в ТСП “Лан” Чернігівська області – чорноземи звичайні, вони мають гарні водно-повітряні властивості, відрізняються грудкуватою або зернистою структурою, змістом у ґрунтовому комплексі від 70 до 90% кальцію, нейтральною або майже нейтральною реакцією, підвищеною природною

родючістю, інтенсивною гуміфікацією і високим, порядку 15%, вмістом у верхніх шарах гумусу.

Чорнозем у своєму складі має найбільшу кількість гумусу, що і визначає його високі родючі властивості. Так само чорнозем містить велику кількість інших корисних речовин, необхідних рослинам: азот, сірка, фосфор, залізо. Чорнозем має щільну грудкувату структуру, найбільш родючий південний чорнозем його називають «жирним».

Згідно агрокліматичного районування, район характеризується континентальним, теплим, помірно засушливим кліматом.

Для господарства характерно тривале, жарке, мало дощове літо, коротка тепла осінь, коротка малосніжна зима, рання, тепла, коротка весна. Пересічна температура повітря січня – 4,50С, липня + 21,20С. Абсолютний максимум +38-390С, абсолютний мінімум – 29-330С. Тривалість без морозного періоду 160-185 днів.

Середні дати припинення останніх весняних та початку перших осінніх приморозків припадають відповідно на 5-10 квітня та 10-20 жовтня. Відхилення від середніх дат початку перших осінніх приморозків іноді досягає 10-20 днів.

Між кінцем літа та початком осені спостерігається теплий міжсезонний період тривалістю близько 20-30 днів. Зима м'яка. Взимку часто бувають відлиги. Середньорічне значення ФАР за вегетаційний період пшениці озимої складає 233 Кдж/см². Цієї кількості цілком достатньо для формування високого врожаю.

1.3. Аналіз видів зношування деталей сільськогосподарської техніки
ТСП “Лан” використовує різноманітну сільськогосподарську техніку, яка піддається зношуванню в процесі експлуатації. Основними видами зношування деталей сільськогосподарської техніки у господарстві є:

1. Механічне зношування – використання техніки на нерівних теренах або при роботі з важкими матеріалами призводить до зношування опорних частин, шестерень, ланцюгів та інших механічних деталей.

2. Корозійне зношування – деякі деталі сільськогосподарської техніки піддаються корозії внаслідок контакту з агресивними середовищами, такими як ґрунт, вода, рідкі добрива.

3. Термічне зношування – підвищена температура при роботі техніки спричиняє деформацію і зношування деталей, особливо металевих.

4. Вібраційне зношування – вібрації під час роботи техніки призводять до пошкодження підшипників, шестерень та інших деталей, що збільшує ризик їх зношування.

Для запобігання зношуванню деталей сільськогосподарської техніки в господарстві важливо регулярно проводити технічне обслуговування, вчасно замінювати зношені деталі та вживати заходи з охорони від корозії. Також можна використовувати сучасні матеріали з підвищеними характеристиками міцності та стійкості до зношування.

Висновки до розділу 1

Аналіз матеріально-технічної бази ТСП “Лан” показав, що в господарстві присутні всі основні об’єкти ремонтно-обслуговуючого комплексу, а саме: ремонтна майстерня, автогараж, машинний двір. Але в роботі цих об’єктів виявлено ряд недоліків:

- потенціал ремонтної майстерні використовується лише на 60-70%;
- загальний технологічний процес ремонту машин не забезпечує якісного ремонту;
- в ремонтній майстерні відсутня ковальсько-зварювальна дільниця, що значно ускладнює процес ремонту.

2. Технологічна частина

2.1. Сучасні способи відновлення зношених деталей машин

. Сучасні способи відновлення зношених деталей машин — це комплекс різних технологій, які допомагають відновити працездатність деталей, що зазнали значного зносу. Це дуже актуально, оскільки заміна деталей може бути досить дорогою, а відновлення дозволяє заощадити час та ресурси. Давайте розглянемо шість основних способів, які використовуються для цього.

1. **Наплавлення:** Це процес, коли на зношену поверхню наноситься додатковий шар металу за допомогою зварювання або спеціальних апаратів. Уявіть, що це як "приклеїти" новий шар металу, а потім відшліфувати його, щоб зробити рівним. Цей метод часто використовується для відновлення поверхонь, які постійно стираються, наприклад, вали або шестерні.

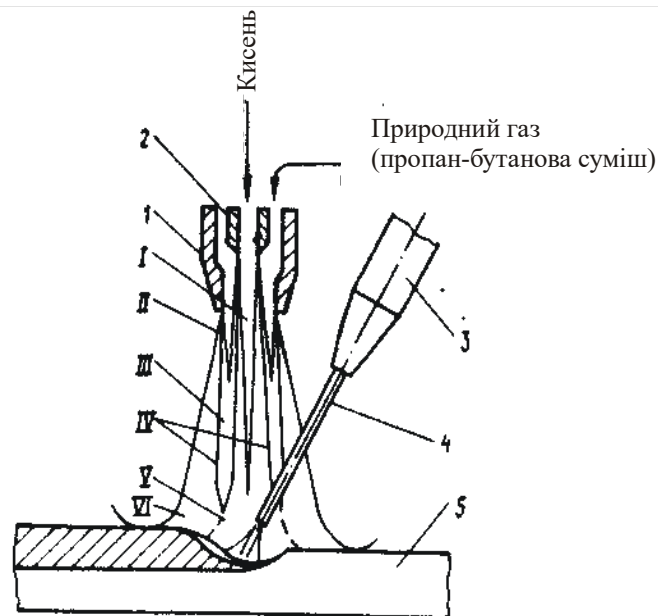


Рисунок 2.1.1

Схема наплавлення з газопламенним захистом: 1 - зовнішнє сопло; 2 - внутрішнє сопло; 3 - мундштук; 4- електрод; 5 - виріб; I - кисневе ядро; II- газове ядро; III-зона руху суміші газу з продуктами згоряння; IV -

полум'яна оболонка; V - зона руху суміші кисню; VI - зона руху суміші повітря з продуктами згоряння

2. **Лазерне наплавлення:** Ця технологія працює з використанням лазера, який розплавляє металевий порошок і наносить його на деталі. Це дуже точний метод, який можна використовувати для відновлення складних форм і деталей. Уявіть собі, що лазерний промінь "малює" нові деталі на поверхні, що зазнала зносу.
3. **Механічна обробка:** Це токарна або фрезерна обробка, яка використовується для вирівнювання або зміни форми деталей. Після цього можна додати новий шар матеріалу або залишити так, як є. Цей метод використовується для деталей, які потребують точних розмірів.
4. **Контактне приварювання** металевої стрічки – це метод ремонту, при якому на зношену або пошкоджену поверхню деталі приварюється тонка металева стрічка. Це робиться для відновлення або зміцнення цієї поверхні, щоб деталь могла знову працювати як раніше.

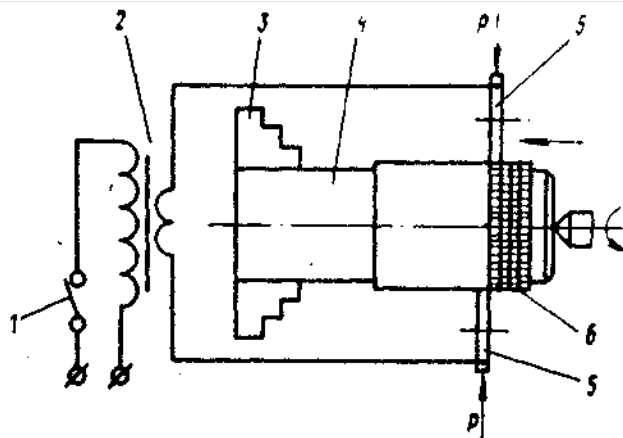


Рисунок 2.1.2

Схема контактної приварки стрічки: 1 - преривач струму; 2 - трансформатор; 3 - кулачки патрона; 4 - відновлювана деталь; 5 - зварювальні електроди; 6 - стрічка, що приварюється.

5. Метод електроерозійного легування — це технологія, яка застосовується для ремонту деталей, коли потрібно нанести тонкий шар металу на їхню поверхню за допомогою електричних розрядів. Цей процес також відомий як електроерозійне нарощування або електроіскрове легування.

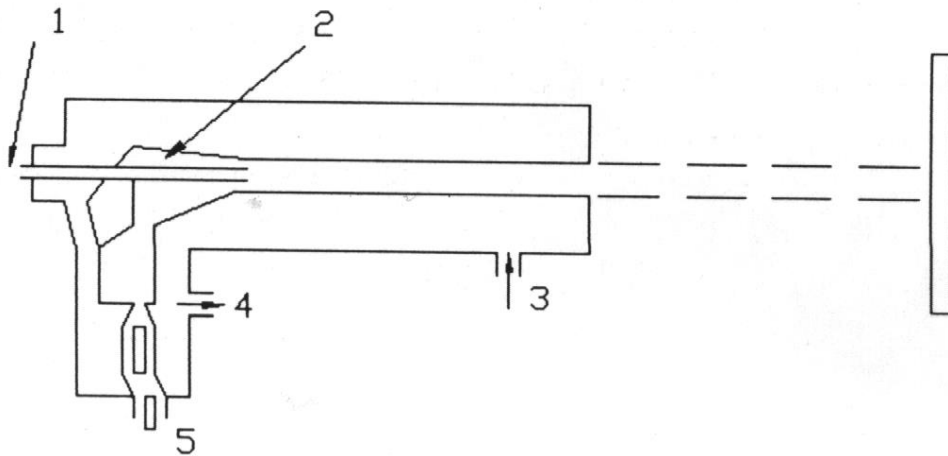


Рисунок 2.1.3

Схема надзвукового напилення : 1 - подача порошку, 2 - відсік змішування газів, 3 - подача охолоджувальної води, 4 - відведення охолоджувальної води, 5 - подача газів.

6. **Зварювання:** Метод при якому за допомогою якого можна з'єднати дві деталі або ж наростивши електродом тим самим відновити попередній стан деталі, або запчастини.

Ці способи можна використовувати окремо або комбінувати, щоб досягти найкращого результату., наскільки вони зношені, і що потрібно зробити, щоб вони знову працювали як нові.

2.2. Технологічні розрахунки ремонтного підприємства

2.2.1 Класифікація компонентів технологічного процесу ремонту деталей

Головною характеристикою недоліків, які з'являються через зношування, є потреба в компенсації (відновленні) пошкодженого верхнього шару. У звичайних обставинах технологічний процес має включати три ключові етапи: компенсацію (відновлення) зношеного шару; повернення первинних розмірів; зміцнення відновленого шару.

Кожен із цих етапів може бути класифікований за різними технологічними методами. Наведені частини технологічного процесу та відповідні способи їх виконання часто взаємопов'язані, але можливий випадок, коли застосовується лише один компонент процесу, наприклад, відновлення опорного котка трактора. Порядок переходу від одного етапу до іншого для окремих деталей може бути різним.

Деталі, які підлягають відновленню, поступають на склад ремонтного фонду та матеріалів, де є мийна ділянка. Після очищення конвеєром мийної установки, їх переміщують до ділянки виявлення дефектів та попередньої обробки, а потім, залежно від обраного методу відновлення, електронавантажувачем або конвеєром направляють до відповідних відділів та зон.

У зварювально-наплавочному відділенні планується створення потокової лінії для зварювання деталей, які мають подібні технологічні операції. У відділенні металопокриттів передбачені потокові автоматизовані лінії електrolітичного осадження.

Після завершення зварювальних, наплавлювальних або гальванічних операцій, деталі, які потребують додаткової обробки, відправляють у механічний відділ, а

потім на фарбування. Пофарбовані деталі конвеєром переміщуються на склад готової продукції.

При плануванні ремонтного підприємства, вибір типу ремонтної продукції, а також технологічного процесу аргументується використанням типових проєктів та даних аналізу виробничої діяльності початкового підприємства.

2.2.2. Технологічний процес ремонту

Для визначення технічного стану деталей використовують діагностування для визначення ряду задач:

- перевірка роботопридатності;
- виявлення несправностей;
- збирання інформації для прогнозування залишкового ресурсу або ймовірності безвідмовної роботи компонента в запланований післяремонтний період.

Для оцінки технічного стану деталей планується використовувати два види методів діагностики: органолептичні (візуальні, за допомогою відчуттів) та інструментальні (вимірювальні).

Органолептичні методи — це огляд, перевірка "на дотик", які дозволяють визначити якісні ознаки технічного стану та допомагають виявити з прийнятною похибкою причини відмов і втрат працездатності.

Інструментальні методи діагностики використовують спеціальне обладнання, стенди та інші прилади, які забезпечують кількісне вимірювання параметрів технічного стану, що змінюються з часом унаслідок зношування деталей.

Перевірку технічного стану деталей і механізмів планується проводити навченими майстрами або діагностами, які зможуть забезпечити необхідний рівень продуктивності та якість виконання робіт.

2.2.3. Обґрунтування трудомісткості ремонту об'єкта на ремонтному підприємстві

Трудомісткість відновлення одного об'єкта на спеціалізованому ремонтному підприємстві розраховується шляхом вивчення досвіду роботи існуючих ремонтних підприємств і на основі специфічних досліджень. Від правильного визначення трудомісткості для ремонту залежить точність усіх технологічних розрахунків. За вихідну точку приймається трудомісткість ремонту для спеціалізованого підприємства з річною виробничою програмою 50 умовних ремонтів. Під умовним ремонтом розуміють ремонт, який потребує 300 люд.-год., що відповідає відновленню ста однакових деталей.

Загальну трудомісткість необхідно коригувати. Коли річна програма підприємства збільшується, трудомісткість зменшується, але швидкість цього зменшення залежить від конкретного об'єкта. Отже, коригування трудомісткості по виробничій програмі проводиться для кожного типу об'єкта окремо, за допомогою спеціальних таблиць або графіків. Залежність між трудомісткістю ремонту та річною виробничою програмою визначається спеціальними дослідженнями, а коефіцієнти коригування розробляються відповідними галузевими науково-дослідними інститутами.

3. Конструктивна частина

3.1. Загальні положення ремонту

Завдання отримання робочих поверхонь деталей машин із заданими фізико-хімічними характеристиками є дуже складним, і вимоги до цих параметрів постійно збільшуються. На сьогоднішній день немає єдиного способу обробки поверхні, який би відповідав усім цим вимогам. В результаті, способи відновлення металевих поверхонь постійно вдосконалюються, включаючи технологію електроерозійного нарощування - процес, у якому матеріал переноситься на оброблювану поверхню за допомогою електричних розрядів.

З моменту появи цей метод привернув до себе увагу інженерів завдяки наступним унікальним властивостям:

- Матеріал анода (легуючий матеріал) може утворювати на поверхні катода (поверхні, що легується) дуже міцне зчеплення з покриттям. У цьому випадку не тільки зникає розмежування між нанесеним матеріалом і основою, але навіть відбувається дифузія елементів анода в катод.

Крім того, електроерозійне нарощування має наступні переваги:

- Товщина нанесеного матеріалу може варіюватися від 0,002 до 2 мм.
- Поліпшення стійкості до високих температур, зносу та корозії.
- Відсутність термічних деформацій.
- Можливість проведення процесу в локальних областях.

Недоліки електроерозійного нарощування включають:

- Підвищення шорсткості поверхні.
- Зниження втомної міцності.

Зважаючи на зазначене вище, мета нашого конструкторського проекту полягає в удосконаленні технології відновлення циліндричних деталей.

3.2. Технологія ремонту деталей "циліндри порожнисті"

Технологія ремонту деталей "циліндри порожнисті"

Стакани, маточини, та втулки являють собою обертові деталі з довжиною, меншою за їх діаметр, та з циліндричними внутрішніми й зовнішніми поверхнями. Зазвичай ці поверхні служать посадочними місцями для підшипників кочення. Зовнішні діаметри таких деталей зазвичай становлять від 100 до 200 мм, тоді як внутрішні діаметри — від 35 до 150 мм. Ці деталі часто виготовляються з сірого (СЧ18-36, СЧ21-40, СЧ28-40) та ковкого чавуну (КЧ33-8, КЧ35-10), а також з високоякісної сталі.

Гільзи циліндрів, що використовуються в двигунах сільськогосподарської техніки, мають внутрішній діаметр від 100 до 150 мм, довжину 200-400 мм, і зовнішній діаметр від 125 до 180 мм. Вони виготовляються з сірого чавуну (СЧ18-36, СЧ22-44) або зі спеціальних видів чавуну. Гільзи циліндрів для таких марок, як ЗІЛ та ЗМЗ, мають у верхній частині вставні гільзи, що забезпечує їх універсальність та можливість ремонту. Твердість внутрішніх поверхонь становить від 40 до 50 HRC, що робить ці деталі стійкими до зносу та механічних навантажень.

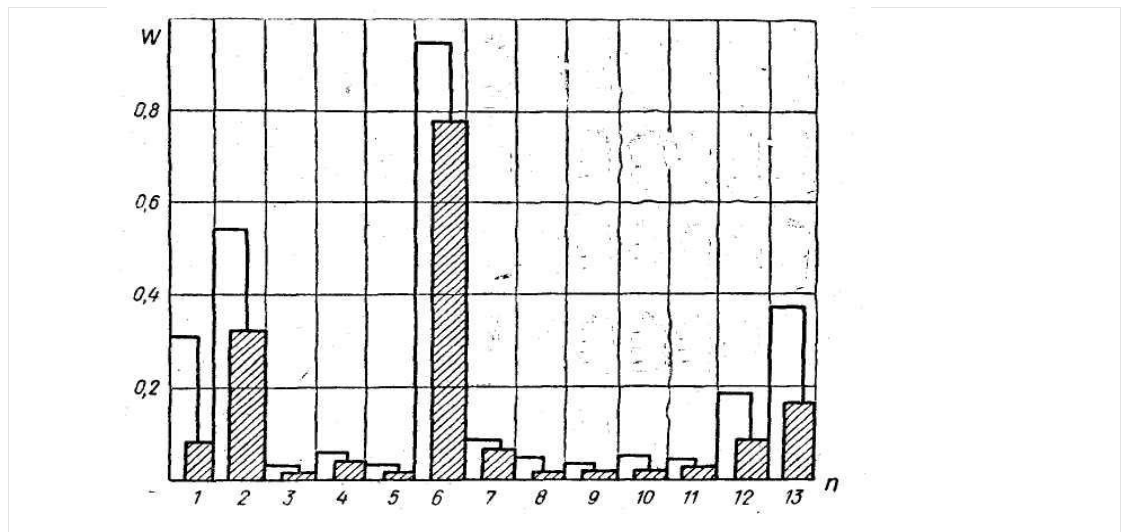


Рис. 3.2. Характеристика дефектів деталей

n - назва дефектів: W - середня повторюваність дефектів; 1-тріщини, зломи; 2 - зношування зовнішніх циліндричних поверхонь; 3 - зношування зовнішніх шліців; 4 - пошкодження зовнішньої різьби; 5.- зношування цапф 6 - зношування внутрішніх циліндричних поверхонь; 7- зношування торцевих плоских і ступінчастих поверхонь; 8 - зношування внутрішніх шліців; 9 - зношування конічних і сферичних внутрішніх поверхонь; 10, 11, 12, 13 - зношування відповідно внутрішньої різьби, шпонкових канавок, торцевих і різьбових отворів.

Як видно з графіку, найбільше зношування зустрічається на внутрішніх циліндричних поверхнях. Виходячи з цього, важливо розвивати технології для відновлення деталей цього типу, особливо коли йдеться про гільзи двигунів внутрішнього згорання.

Типові дефекти гільз циліндрів включають: зношення або задири на внутрішній робочій поверхні, зношення поверхні опорного бурта, верхнього і нижнього посадкового поясу. Допустимі рівні зносу становлять 0,3-0,5 мм для робочої поверхні, 0,1-0,8 мм для опорного бурта, та 0,05-0,07 мм для верхнього і

нижнього посадкових поясів. Також можливі кавітаційні та корозійні пошкодження зовнішніх поверхонь.

Стандартний технологічний маршрут ремонту гільз включає:

- Очищення, миття, дефектацію.
- Усунення кавітаційних пошкоджень.
- Нанесення компенсаційного шару на посадочні пояси.
- Розточування та хонінгування внутрішньої поверхні гільз.
- Підрізання бурта, фінішне хонінгування та контроль.

Зовнішню поверхню очищають за допомогою металевих щіток на токарних верстатах, піскоструминної обробки та обробки спеціальними щітками. Кавітаційні пошкодження усуваються епоксидним клеєм або контактним приварюванням сталеві стрічки. Верхні та нижні посадкові пояси відновлюють шляхом нанесення залізного покриття з наступним обробленням під розмір креслення. Якщо відновлення виконується приварюванням сталеві стрічки, пояси обточують або шліфують до діаметра, меншого на 0,5 мм від номінального, після чого приварюють стрічку з маловуглецевої сталі та шліфують до заданих розмірів.

Внутрішні поверхні гільз циліндрів розточують до одного з ремонтних розмірів, збільшених на 0,7 мм (для автомобільних двигунів: 0,5 мм, 1,0 мм, або 1,5 мм). Розточування виконується на алмазно-розточувальних верстатах (наприклад, 2А78, 2А78Н, 278) — це різьбонарізні верстати, які використовуються для обробки поверхонь різцями з пластинами із твердого сплаву ВК-6, ВК-2. Для хонінгування гільз застосовуються вертикально-хонінгувальні верстати (наприклад, 3М33, 3А83, 3Г833) з використанням мастильно-охолоджувальної рідини ОСМ-1.

Попереднє (чернове) хонінгування проводять брусками АКС 250/200-М1-100 К.310СГІК або алмазними брусками АС6МІ. Режим роботи передбачає колову швидкість 60-80 м/хв, зворотно-поступальну швидкість 15-25 м/хв і тиск на бруски 0,8-1,5 МПа, з припуском на хонінгування 0,05 мм. Завершальне хонінгування здійснюється брусками АСО80/63-Р11Р9-50, К3М20СМІК, або алмазними брусками АСМ20МІ.

Існують випадки, коли звичайні методи відновлення деталей не можуть бути застосовані через значний знос або відсутність ремонтних розмірів. Для вирішення цієї проблеми пропонується використання технології відновлення шляхом електроерозійного нарощування.

Цей метод має свої недоліки, такі як підвищена шорсткість, зниження втомної міцності, а також виникнення залишкових розтягуючих напружень у поверхневому шарі. Для зменшення цих недоліків передбачено використання спеціального обладнання.

Для обробки внутрішніх поверхонь циліндрів, які були відновлені методом електроерозійного нарощування, запропонована універсальна головка (рисунок 3.2). Переваги цього рішення полягають у тому, що воно дозволяє проводити дві операції одночасно — розточування та накочування. Особливість обробки за допомогою кульки полягає у відсутності примусової осі обертання, що дозволяє їй самоадаптуватися відносно оброблюваної поверхні. Переваги запропонованого конструктивного рішення включають можливість створення високого тиску при відносно невеликих зусиллях, а також простоту конструкції.

3.3 Конструктивне рішення

Верхня частина корпусу призначена для з'єднання зі шпинделем розточувального верстата, а нижня частина, конус 1:1, слугує для центрування з

блоком або гільзою. Вушками 2 корпусу, за допомогою шарнірів, приєднуються планки 4 для утримання кульок 5. Підшипники 21, закріплені на осях 22, підтримують ці кульки. Сепаратор 20 утримує кульки та захищає підшипники від потрапляння стружки під час роботи різця 8.

Різець закріплюється в корпусі за допомогою болта 28, а гвинт 23 дозволяє точно встановити його. Скоси 16 на нижніх кінцях планок, ковзаючи по скосах регулювальних вкладишів 15 скоби 14, забезпечують стиск або розтиск планок.

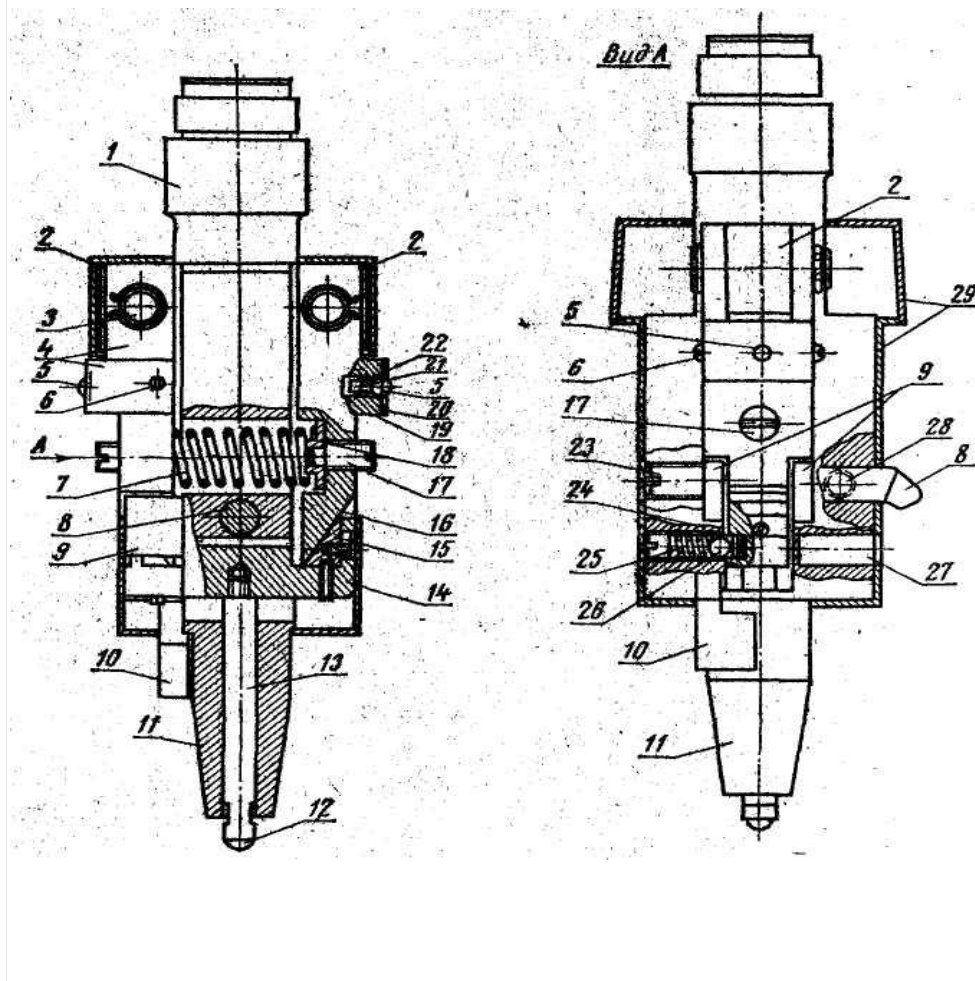


Рис. 3.3.1 Універсальна головка для одночасного розточування й розкочування циліндрів:

1 - корпус; 2 - вушко; 3 - палець; 4 - планка; 5-кулька; 6 - гвинт; 7 - пружина; 8 - різець; 9 - пази виступів; 10 - спусковий важіль; 11 - конус;
Рис. 3.2. Універсальна головка для одночасного розточування й розкочування циліндрів:

1 - корпус; 2 - вушко; 3 - палець; 4 - планка; 5-кулька; 6 - гвинт; 7 - пружина; 8 - різець; 9 - пази виступів; 10 - спусковий важіль; 11 - конус;

Коли планки головки знаходяться в стислому стані, вона вільно проходить через циліндр, але коли вони розтіснені, вона займає робоче положення для накочування. Пружина 7, за допомогою регулювальних гвинтів 17, забезпечує необхідне зусилля. Коли головка виходить із циліндра, планки автоматично стискаються завдяки механізму, що запобігає неправильному положенню. Цей механізм складається зі скоби 14 та штовхача 13, який завершується упорною кулькою 12. Після завершення обробки циліндра штовхач 13 натискає на упор певної висоти, встановлений на столі верстата, що змушує скобу підніматися. Завдяки регулювальним вкладишам і скосам на планках, це спричиняє їх зведення. Коли скоба досягає верхнього крайнього положення, вона утримується стопорним кулькою 26, який під дією пружини 25 фіксується в пазу важеля 24.

Застосування універсальної головки дозволить скороти час обробки внутрішньої поверхні циліндрів. Представлений пристрій можна застосовувати і при обробці інших циліндричних деталей відповідного типорозміру.

4. Охорона праці

4.1 Організація вимог охорони праці на підприємстві

За стан охорони праці в ПСП «ЛАН» відповідає директор та спеціаліст з охорони праці, який залучається на договірній основі. ПСП «ЛАН» залучає спеціаліста з охорони праці який мешкає у селі Талалаївка і працює в відділі охорони праці районного управління сільського господарства, що значно спрощує проходження перевірок та контроль стану охорони праці.

Спеціаліст проводить вчасні перевірки згідно виконання всіх норм безпеки.

Також спеціаліст готує звітну документацію, розроблює плани з поліпшення охорони праці, забезпечує робочих методичною документацією, контролює дотримання правил охорони праці на робочих місцях, аналізує роботу робітників та дає рекомендації керівництву по поліпшенню умов праці.

4.2 Шкідливі та небезпечні фактори при виконанні польових робіт

Основними шкідливими та небезпечними факторами при проведенні польових робіт є:

- технічна несправність тракторів і сільськогосподарських машин;
- виконання робіт в охоронних зонах ліній електропередачі;
- виконання робіт на відкритому повітрі, при підвищеній або низькій температурі повітря;
- підвищений рівень шуму та вібрацій;
- підвищена забрудненість повітря пилом;

- наявність отрутохімікатів;
- ризик контакту з отруйними рослинами, небезпечними комахами та тваринами;
- схили полів, наявність перешкод у вигляді ям, ярів;
- рухомі агрегати;
- пожежна небезпека;
- нервово-психічні перевантаження.

Профілактика нещасних випадків

4.3. Експлуатація та технічне обслуговування машин і механізмів

1. Технічний стан ґрунтооброблювальних машин і пристроїв для очищення робочих органів повинен відповідати вимогам безпеки. Захисні огороження, робочі органи, циліндри і шланги гідравлічної системи повинні бути справними та надійно закріпленими. Гайки вісі в дискових лушпильників і борін, катків повинні бути затягнуті й зафіксовані. Скребки (чистики) дисків мають бути гострими і встановлені з зазором 2–4 мм від поверхні диска.
2. Зубові борони повинні бути приєднані до машини так, щоб їх зуби скошеним ребром були направлені в сторону руху агрегату. Це поліпшує їх самоочищення під час роботи від залишків рослин. Залишати борони зубами вверх, навіть на короткий час, забороняється.
3. заглиблення робочих органів повинно виконуватися тільки на ходу агрегату.
3. Перед початком руху агрегату, включенням гідросистеми або валу відбору потужності трактора необхідно подати сигнал (отримати зворотній сигнал, якщо

агрегат обладнано засобами двосторонньої сигналізації), впевнитися, що це нікому не загрожує, і тільки після цього виконувати необхідні дії.

4. Заглиблення робочих органів повинно виконуватися тільки на ходу агрегату.

Управління гідросистемою необхідно виконувати тільки із сидіння трактора.

5. При роботі на тракторі з навісною машиною не дозволяється її піднімати з включеним валом відбору потужності і включати вал відбору потужності при транспортному положенні машини (знаряддя).

6. В процесі роботи агрегату необхідно періодично перевіряти надійність причіпки (навіски) причіпної машини, кріплення і роботу робочих органів.

4.4 Висновок по розділу охорона праці

Охорона праці є невід'ємною складовою організації трудового процесу, що забезпечує збереження здоров'я і життя працівників, підвищує ефективність виробництва та сприяє зменшенню ризиків професійних захворювань і нещасних випадків. Впровадження системи охорони праці на підприємстві вимагає комплексного підходу, що включає правові, організаційні, технічні, санітарно-гігієнічні та психофізіологічні заходи.

5. Економічне обґрунтування

При проведенні заходів по проектуванню технології ремонту машинно-тракторного парку в ремонтній майстерні, ми вдосконалили технологію проведення ремонтних робіт по машині в цілому, тим самим зменшили трудомісткість проведення ремонтних робіт і знизили собівартість ремонту так як проводимо більшість ремонтних робіт у себе в майстерні. Відповідно на придбання нового обладнання були вкладені додаткові кошти в розмірі 95000. Тому основними техніко-економічними показниками проекту будуть являться річний економічний ефект та термін окупності капітальних вкладень.

Визначаємо поточні витрати на ремонт машин:

- зарплату з нарахуванням визначаємо по формулі:

$$Z = Z_o + Z_{\text{дод}} + Z_n, \text{ грн}, \quad (5.1)$$

де Z – зарплатня з нарахуванням за рік, грн;

Z_o – основна заробітна плата за рік, грн;

$Z_{\text{дод}}$ – додаткова зарплатня, грн ($Z_{\text{дод}}=0,2 \cdot Z_o$);

Z_n – нарахування на зарплату, грн $Z_n = 0,362 \cdot (Z_o + Z_{\text{дод}})$.

$$Z_o = H_z \cdot T_{\text{заг}}, \quad (5.2)$$

де H_z – середня річна тарифна ставка, грн/год ($H_z = 3,5-4,5$ грн);

$T_{\text{заг}}$ – загальна трудомісткість робіт $T_{\text{заг}} = 1533$ люд.год. (до трудомісткості ремонту двигунів також включено трудомісткість зняття та встановлення двигуна з машини).

Тоді:

$$\begin{aligned} Z_o &= 4 \cdot 1533 = 6132 \text{ грн,} \\ Z_{\text{дод}} &= 0,2 \cdot 18412 = 1226 \text{ грн,} \\ Z_n &= 0,362 \cdot (6132 + 1226) = 2664 \text{ грн.} \end{aligned}$$

Підставляючи знайденні значення в формулу (5.1) визначаємо річний фонд заробітної плати:

$$Z = 6132 + 1226 + 2664 = 10022 \text{ грн.}$$

- амортизація обладнання розраховується по формулі:

$$A = \frac{B \cdot H_A}{100}, \quad (5.3)$$

де $B = 120000$ грн – балансова вартість обладнання (сума капіталовкладень), грн;

H_A – норма амортизація, % ($H_A=15$).

$$A = \frac{120000 \cdot 15}{100} = 18000 \text{ грн.}$$

- витрати на поточний ремонт обладнання:

$$P_o = \frac{B \cdot H_p}{100}; \quad (5.4)$$

де H_p – нормативний процент відрахувань на ремонт обладнання, % ($H_p=3,5$)

$$P_o = \frac{120000 \cdot 3,5}{100} = 4200 \text{ грн.}$$

- амортизація приміщення визначається за формулою:

$$A_{\bar{o}} = \frac{C_{\bar{o}} \cdot H_{\bar{o}}}{100}, \quad (5.5)$$

де $C_{\bar{o}}$ – вартість будівлі (20400 грн. за балансом);

$H_{\bar{o}}$ – нормативний коефіцієнт амортизації приміщення, ($H_a=5\%$);

Тоді:

$$A_{\bar{o}} = \frac{20400 \cdot 5}{100} = 1020 \text{ грн.}$$

- поточний ремонт приміщення:

$$P_{\delta} = \frac{C_{\delta} \cdot H_{\delta}}{100}, \text{ грн.} \quad (5.7)$$

H_{δ} – нормативний коефіцієнт відрахувань на ремонт приміщення, ($H_{\delta}=1,5\%$).

$$P_{\delta} = \frac{20400 \cdot 1,5}{100} = 306 \text{ грн.}$$

- витрати на запасні частини та матеріали складають 150% від фонду заробітної плати:

$$C_{zn} = 1,5 \cdot 3 = 1,5 \cdot 10022 = 15033 \text{ грн.} \quad (5.8)$$

- витрати на електроенергію розраховуються виходячи із загальної потужності обладнання і часу його роботи на рік. Також потужність освітлювальних приладів, які працюють на протязі всього робочого дня.

$$E = N_{об} \cdot t_{об} \cdot П + N_{осв} \cdot t_{осв} \cdot П, \quad (5.9)$$

де $N_{об}$ – загальна потужність обладнання, $N_{об} = 12,8$ кВт,

$t_{об}$ – тривалість роботи обладнання за рік, год ($t_{об}=300$);

$П$ – вартість 1кВт·год електроенергії, грн;

$N_{осв}$ – потужність системи освітлення, $N_{осв} = 3,6$ кВт;

$t_{осв}$ – час роботи освітлення $t_{осв}=2070$ год.

$$E = 12,8 \cdot 300 \cdot 0,76 + 3,6 \cdot 2070 \cdot 0,76 = 8582 \text{ грн.}$$

- інші витрати, що включають в себе витрати на спецодяг, інструменти, заходи з охорони праці, протипожежні заходи розраховуються в розмірі 3% від суми всіх прямих витрат:

$$\begin{aligned} C_{in} &= (3 + A + P_o + A_{\bar{o}} + P_{\bar{o}} + C_{zn} + E) \cdot 0,03 = \\ &= (10022 + 18000 + 4200 + 1020 + 306 + 15033 + 8582) \cdot 0,03 = 1715 \text{ грн.} \end{aligned} \quad (5.10)$$

Загальні витрати визначаються як сума всіх вище перерахованих витрат:

$$\begin{aligned} Z_{zag} &= 3 + A + P_o + A_{\bar{o}} + P_{\bar{o}} + C_{zn} + E + C_{in} = \\ &= 10022 + 18000 + 4200 + 1020 + 306 + 15033 + 8582 + 1715 = 58878 \text{ грн.} \end{aligned} \quad (5.11)$$

Визначаємо економічні показники проекту:

Об'єм поточних витрат на одиницю продукції:

$$Z_{od} = \frac{Z_{zag}}{n}, \quad (5.12)$$

де n – кількість ремонтів 43,6 ум. рем..

$$Z_{od} = \frac{58878}{15,97} = 3686 \text{ грн.}$$

Розмір капіталовкладень на одиницю продукції:

$$KB = \frac{K}{n}, \quad (5.13)$$

$$KB = \frac{95000}{15,97} = 5949 \text{ грн.}$$

Приведені затрати на одиницю продукції визначаються по формулі:

$$\begin{aligned} 3П &= 3_{од} + 0,15 \cdot KB = \\ &= 3686 + 0,15 \cdot 5949 = 4578 \text{ грн.} \end{aligned} \quad (5.14)$$

Повна цехова собівартість на одиницю продукції розраховується як:

$$C = 3_{од} + K_n \cdot 3_{од}, \quad (5.15)$$

де K_n – коефіцієнт який враховує накладні витрати, % ($K_n=10$).

$$C = 3686 + 0,1 \cdot 3686 = 4055 \text{ грн.}$$

Розмір прибутку на одиницю продукції складатиме:

$$ПР = Ц - C, \quad (5.16)$$

де $Ц$ – преіскурантна вартість (ціна) одиниці робіт, грн ($Ц = 5269$).

$$ПР = 5269 - 4055 = 1214 \text{ грн.}$$

Річний економічний ефект визначається за формулою:

$$E_p = n \cdot ПР = 15,97 \cdot 1214 = 19388 \text{ грн.} \quad (5.17)$$

Строк окупності капітальних витрат розраховується по формулі:

$$O_{\kappa} = \frac{K}{E_p} = \frac{95000}{19388} = 4,8 \text{ років} \quad (5.18)$$

Таким чином результати техніко-економічної оцінки проектних рішень показують, що в результаті проведених робіт річний економічний ефект становить 19388 грн., а термін окупності капітальних вкладень складає 4,8 року, що є допустимим.

Висновки та пропозиції

Аналіз матеріально-технічної бази ПСП"ЛАН" показав, що в господарстві присутні всі основні об'єкти ремонтно-обслуговуючого комплексу, а саме: ремонтна майстерня, автогараж, машинний двір. Але в роботі цих об'єктів виявлено ряд недоліків:

- потенціал ремонтної майстерні використовується лише на 40-50%;
- загальний технологічний процес ремонту машин не забезпечує якісного ремонту;
- в ремонтній майстерні відсутня ковальсько-зварювальна дільниця, що значно ускладнює процес ремонту.

Для усунення перерахованих недоліків був розроблений загальний технологічний процес ремонту машин в майстерні господарства, розраховано оптимальну програму ремонту машинно-тракторного парку яка склала 15,97 умовних ремонтів і визначено загальну трудомісткість ремонтних робіт в майстерні, яка становить 4792 люд.год.

Також було проведено розробку технологічної документації на відновлення лемеша плуга за допомогою електродугової зварки, яка включає в себе технологічну і операційну маршрутні карти.

З метою зменшення травматизму були розроблені заходи з охорони праці при виконанні ремонтних робіт.

Результати техніко-економічної оцінки проектних рішень показують, що в результаті поведених робіт річний економічний ефект становить 19388 грн., а термін окупності капітальних вкладень складає 4,8 року, що є допустимим.

Література

1. Аулін В. В. Трибофізичні основи підвищення зносостійкості деталей та робочих органів сільськогосподарської техніки: дис. ... докт. техн. наук : 05.02.04. Хмельницький, 2015. 360 с.

2. Бабицький Л. Ф., Кувшинов А. О., Абдулгасіс У. А. Надійність і ремонт робочих органів ґрунтообробних машин: навч. посіб. Сімферопіль: ДІАЙП, 2011. 148 с.

3. Балабуха О. В. Підвищення довговічності і ефективності роботи ріжучих елементів ґрунтообробних машин шляхом управління спрацюванням при дискретному зміцненні: дис. ... канд. техн. наук : 05.05.11. Кіровоград, 2001. 134 с.

4. Бобрицький В. М. Підвищення зносостійкості різальних елементів робочих органів ґрунтообробних машин: дис. ... канд. техн. наук : 05.02.04. Київ, 2007. 183 с.

5. Борак К. В. Підвищення зносостійкості робочих органів дискових ґрунтообробних знарядь методом електроерозійної обробки: дис. ... канд. техн. наук : 05.26.01. Харків, 2013. 167 с.
6. Василенко М. О., Калінін О. Є. Зони зміцнення лемешів плугів. Вісник ХНТУСГ. Харків, 2016. Вип. 170. С. 138-141.
7. ДСТУ 2416-94 Плуги загального призначення та луцильники лемішні. Загальні технічні умови.
8. ДСТУ 7817:2015 Сільськогосподарські машини. Лапи ґрунтообробних машин та агрегатів. Загальні технічні вимоги.
9. Дудник В. В. Розробка технології відновлення та підвищення надійності лемешів ґрунтообробних машин: автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.05.11. Харків, 2012. 20 с.
10. Заставний Ф. Д. Економічні райони України. Реалії та перспективи (природно-географічні, історичні, національно-культурні, національнополітичні). Львів, 2010. 207 с.
11. Левченко О. Г. Способи та засоби локалізації і нейтралізації зварювальних аерозолів: автореф. дис. ... докт. техн. наук : 05.26.01. Київ, 2002. 34 с.
12. Молодик М. В. Наукові основи системи технічного обслуговування і ремонту машин у сільському господарстві: монографія. Кіровоград, 2009. 180 с.
13. Система техніко-технологічного забезпечення виробництва продукції рослинництва. ННЦ «ІМЕСГ»; кол. авторів; за наук. ред. В. В. Адамчука та М. І. Грицишина. Київ: Аграр. наука, 2012. 416 с.
14. Тихий А. А. Керування процесами зношування робочих органів ґрунтообробних машин в гетерофазному середовищі ґрунту: автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.02.04. Хмельницький, 2012. 20 с.

15. Březina R., Filípek J., Šenberger J. Application of ductile iron in the manufacture of ploughshares. Res. Agr. Eng. Vol. 50. № 2. Prague, 2004. Pp. 75-80.
16. DIN EN 10083-3:2006-10. Steels for quenching and tempering. Part 3: Technical delivery conditions for alloy steels.
17. Hrabě P., Müller M. Research of overlays influence on ploughshare lifetime. Res. Agr. Eng. Vol. 59. № 4. Prague, 2013. Pp. 147-152.
18. Hrabě P., Müller M., Hadač V. Evaluation of techniques for ploughshare lifetime increase. Res. Agr. Eng., Vol. 61. Prague, 2015. Pp. 72–79.

Додатки