

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**

Навчально-науковий інститут загально університетської підготовки

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Машиновикористання в землеробстві

доцент _____ Володимир КУВАЧОВ

“ ____ ” _____ 2021 року

Пояснювальна записка

до дипломної роботи
здобувача ступеня вищої освіти «Магістр»

на тему: «Дослідження надійності двигунів тракторів і комбайнів в умовах СБК «Дружба» Мелітопольського району Запорізької області»

32МЗД.120.000000ПЗ

Виконав: здобувача ВО 2 курсу 21МБАІ групи
Спеціальності 208 Агроінженерія
Освітня програма Агроінженерія

_____ Мурат АБДУРАХМАНОВ

Керівник проф.

Консультант проф. _____ Ю.П. РОГАЧ

Нормоконтроль доц. _____

Рецензент

(підпис)

(ініціали та прізвище)

Мелітополь, 2021

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
1 АНАЛІЗ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СБК «ДРУЖБА» МЕЛІ- ТОПОЛЬСЬКОГО РАЙОНУ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ	
1.1 Основні показники господарської діяльності СБК «Дружба» Мелітопольського району Запорізької області.....	9
1.2 Аналіз удосконалення системи ТО і ремонту	17
1.3 Аналіз удосконаленні засобів для ТО і ремонту	23
1.4 Аналіз удосконалення ТО и ремонту за рахунок впровадження ресурсного діагностування	25
2 ТЕОРЕТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ У РЕ- ЗУЛЬТАТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ВІБРОАКУСТИЧНОГО МЕТОДУ	28
2.1 Використання віброакустичного діагностування ЦПГ двигунів внутрішнього згоряння	28
2.2 Актуальність виміру для двигуна ЦПГ	33
2.3 Основні структурні і діагностичні параметри циліндро- поршневої групи	46
2.4 Встановлення теоретичного зв'язку між структурним і діагностичним параметром.....	47
3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	52
3.1 Експериментальні дослідження.....	52
3.2 Експериментальне дослідження зносів основних сполучень ЦПГ (циліндро-поршньової групи).....	58
3.3 Результати підтвердження якості діагностичних параметрів зі структурними:	67
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	69
4.1 Вимоги безпеки до інструменту, обладнання, приладів	69

4.2 Вимоги безпеки під час діагностування технічного стану машин, механізмів і вузлів.....	71
4.3 Безпека в надзвичайних ситуаціях	72
5 ТЕХНІКО – ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ РОБОТИ	79
5.1 Визначення експлуатаційних витрат на діагностування.....	79
5.2 Витрати на ТО в варіанті, що проектується.....	82
5.3 Річна економія від впровадження рішень, що проектуються	83
5.4 Термін окупності інвестиційних капіталовкладень.....	83
5.5 Річний економічний ефект.....	84
ВИСНОВКИ	86
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	87

ВСТУП

Технологія технічного обслуговування машин є вивчення наукових основ інженерного забезпечення ефективного використання техніки та її працездатності, а також технологічних вимог при правильній періодичності і правилах проведення технічного обслуговування машин, оцінки їх технічного стану методами діагностування і правилами зберігання техніки.

Технологія технічного обслуговування машин полягає в тому, щоб опанувати і засвоїти глибокі наукові основи про систему і види технічного обслуговування машин, про технологію технічного обслуговування і контроль працездатності, технічне діагностування машин, самостійної роботи в лабораторії та використання набутих теоретичних знань для фахової підготовки та наступного практичного застосування в процесі роботи.

Технологія технічного обслуговування машин включає в себе оцінку технічного стану машини, елементи діагностування для визначення технічного ресурсу стану машин, використання різноманітних засобів технічного обслуговування, операції технічного обслуговування для тракторамів, автомобілів та сільськогосподарських машин

Удосконалення технічного обслуговування техніки може досягатися в різних напрямках. Наприклад: за рахунок удосконалення системи технічного обслуговування, впровадження інноваційних технологій , в процесі експлуатації(Нано технології).

Впровадження ресурсного діагностування дозволяє отримувати якісну інформацію і достатньо чітко ставити діагноз о тій чи іншій відмові.

Останньому напрямку и присвячена наша дипломна робота

1 АНАЛІЗ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СБК «ДРУЖБА» МЕЛІТОПОЛЬСЬКОГО РАЙОНУ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Основні показники господарської діяльності СБК «Дружба» Мелітопольського району Запорізької області

Підприємство СБК «Дружба» Терпінівської сільської ради Мелітопольського району Запорізької області розташовано за 18 км від міста Мелітополя та за 3 км від залізної дороги у північній частині району.

Землевикористання підприємства розташовано у двох населених пунктах - селах Терпіння та Федорівка (рис. 1.1).

Виробнича структура СБК «Дружба» представлена п'ятьма відділеннями з центром у селі Терпіння. Загальна площа ріллі сягає 5159 га.

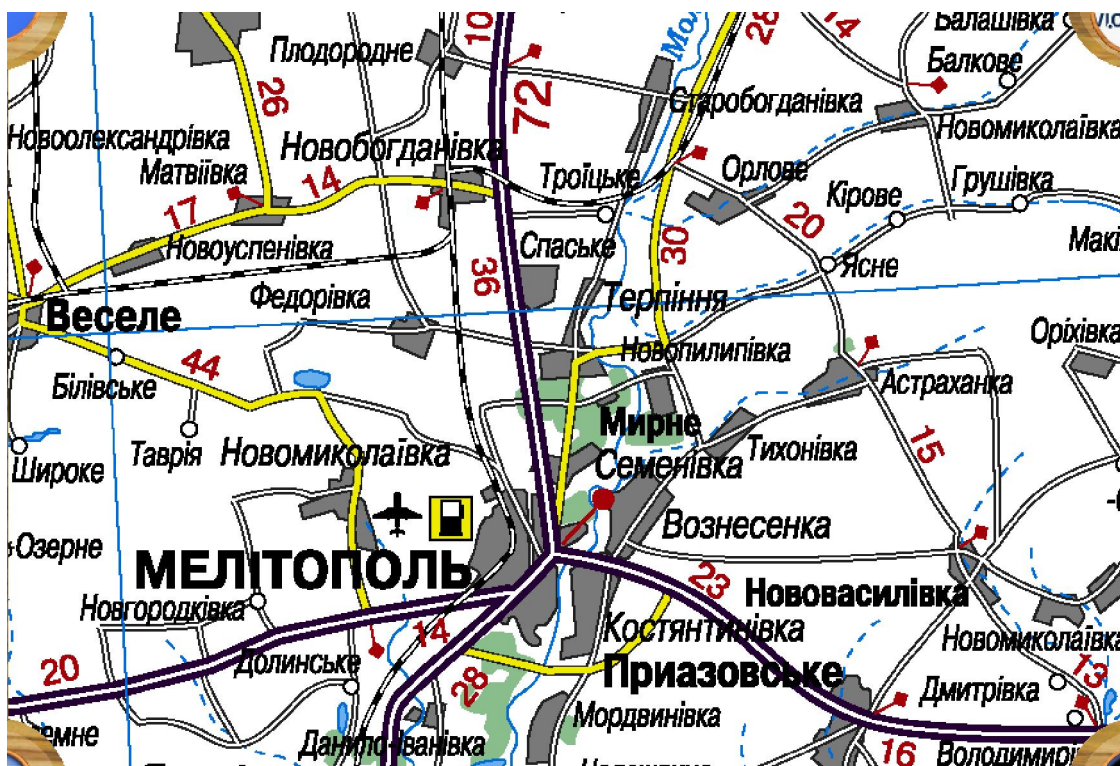


Рис. 1.1 – Географічне розташування СБК «Дружба» у Мелітопольському районі

Господарство розташоване в зоні сухого степу України. Кліматичні умови цієї зони, за даними Мелітопольської метеостанції, характеризуються недостатньою кількістю опадів і нерівномірним їх розподілом по періодам року, високими температурними умовами, низькою відносною вологістю повітря, особливо в критичні періоди зростання і розвитку рослин. Середньорічна сума опадів коливається від 200 до 600 мм. Мінімум опадів доводиться на лютий - травень.

Весна настає рано і швидко. На протязі весняних місяців постійно дмуть сильні сухі вітри. Перші ознаки осені спостерігаються у вересні - жовтні. Температура вище нуля тримається до кінця листопада.

Середня температура повітря найтеплішого місяця (липня) $+23,4^{\circ}\text{C}$, а найхолоднішого (січня) $-4,4^{\circ}\text{C}$.

Глибина залягання ґрунтових вод від 2 до 3 м. Схили річки прорізані ярами.

Рельєф корінного вододільного плато є рівниною з ухилом на південь.

В результаті ґрунтового обстеження на території землекористування СБК «Дружба» виділені ґрунтові види: чорноземи південні слабо солонцюваті, чорноземи супіщані, чорноземи наносні слабо-гумусні, луково-чорноземні слабо-солонцюваті солончакові.

Вміст гумусу в орному горизонті основної ґрунтової різниці складає 2,4 -3,3%.

Забезпеченість ґрунту азотом і калієм слабка, а фосфором - висока. Проте велика частина фосфатів знаходиться у формах, не доступних для їх користування рослинами. Врожайність зернових культур при внесенні фосфорних добрив значно підвищується, хороший ефект дає гранульований суперфосфат.

Структура посівних площ господарства наведена у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Структура посівних площ

Культура	Роки			Середнє значення за 3 роки	
	2016	2017	2018	га	%
Загальна площа ріллі	5784	5159	5159	5367,3	100,0
озима пшениця	1960	1336	1356	1550,7	28,9
жито	10	5	5	6,7	0,1
кукурудза на зерно	172	132	137	147	2,3
ячмінь ярий	300	268	93	220,3	4,1
горох	80	102	400	194,0	3,6
сорго	15	11	20	15,3	0,3
соняшник	1130	998	850	992,7	18,5
кукурудза на силос	100	-	-	33,3	0,6
плоди	87	87	85	86,3	1,6
коренеплоди і баштанні	77	120	80	92,3	1,7

Проаналізувавши дані таблиці 1.1, можна відмітити незначне зниження площ під озимою, яровими, та однорічними травами та стабільно великі площі під соняшником. З цього можна зробити висновок, що господарство „шукає” ті культури, які в цей час користуються попитом на ринку.

Аналізуючи дані таблиці 1.2 можна побачити зниження врожайності практично всіх культур. Це пов'язано з недостатнім внесенням мінеральних і органічних добрив та поганими погодними умовами.

СБК «Дружба» спеціалізується на вирощуванні озимої пшениці, ячменю та соняшнику.

Таблиця 1.2 – Врожайність основних культур за три роки

Культура	Врожайність по рокам, ц/га			Середнє значення за 3 роки, ц/га
	2016	2017	2018	
озима пшениця	28,9	23,4	29,6	27,3
жито	11,3	15,6	35,8	20,9
кукурудза на зерно	18,9	15,5	19,9	18,1
ячмінь ярий	20,9	20,2	14,3	18,5
горох	15,8	16,0	12,4	14,7
сорго	7,6	0,3	5,8	4,5
соняшник	12,0	13,6	17,1	14,2
кукурудза на силос	70,8	0,0	0,0	70,8
плоди	1,2	2,5	1,2	1,6
коренеплоди і баштанні	88,6	71,5	36,1	65,4

1.2 Виробничо-технічна характеристика господарства

Для виконання всього комплексу технологічних операцій по вирощуванню с.-г. культур, забезпечення якісної та своєчасної роботи необхідно дотримуватися наступних вимог:

- забезпечити технікою весь комплекс робіт і за рахунок цього знизити відсоток ручної праці та собівартість продукції;
- підтримувати техніку у робочому стані для якісного і своєчасного виконання усіх технологічних операцій;
- забезпечити господарство висококваліфікованими спеціалістами та механізаторами;
- застосовувати останні досягнення в області технології вирощування с.-г. культур для отримання максимальних врожаїв при мінімальних витратах.

Таблиця 1.3 – Наявність техніки в господарстві.

Найменування	Дата вводу в експлуа- тацію	Найменування	Дата вводу в експлуа- тацію
Комбайни: КЗС-9	01.04.2002	Вирівнювач	01.01.2000
Ягуар 690 SL	16.03.2016	Візок жнивarki	01.06.2009
MF 40SP	01.01.2010	Чизель ГР-4,3-45	01.04.2009
Е-281	01.04.2010	Граблі ГВК	01.01.2000
КСК-100	01.01.2000	Граблі ГВК -6	01.01.2000
КСК-100	01.01.2000	Грейдер ГН-4(2шт.)	01.01.2000
Нива СК-5	01.01.2000	Грейдер ГН-4А	01.01.2000
Нива СК-5	01.01.2000	Жнивarka	01.05.2009
Трактори: МТЗ-82	01.01.2000	Жнивarka ЖВН -6Б	01.04.2003
К-700	01.01.2000	Жнивarka ЖВН-6А	01.01.2000
К-701	01.01.2000	Заправник ЗЖВ-3	01.01.2000
К-701	01.01.2000	Зчіпка СГ-21	01.01.2000
К-701 №82-93	01.10.2002	Зчіпка СП -16	01.01.2000
К-701 № 63-57	01.01.2001	Зчіпка СП-10	01.01.2000
МТЗ-80	01.01.2000	Зчіпка СП-11	01.01.2000
МТЗ-80 № 82-72	01.01.2000	Зчіпка СП-11	01.01.2000
МТЗ-80 № 82-96	01.01.2000	Зчіпка СП-16	01.01.2000
МТЗ-80 №82-85	01.01.2000	Зчіпка СП-16	01.01.2000
МТЗ-82	01.01.2000	Зчіпка СП-1617	01.01.2000
МТЗ-82.1 (4 шт.)	01.05.2005	Зчіпка СПИ 6	01.01.2000
Т-150 К(2шт)	01.01.2000	Подрібнюв. соломи	01.07.2003
ХТЗ-160(3шт)	01.01.2000	Кормораздатчик: КТУ-10	01.01.2000
Т-150 К №87-75	01.01.2000	КТУ-10А	01.01.2000
Т-150К № 30-00	01.01.2000	"Самурай"	01.07.2010
Т-150Г	01.01.2000	Котки: ЗККШ-6А	01.01.2000
Т-25	01.01.2000	КЗК-06-01 (2 шт.)	01.05.2010
Агрегат АГД-5,6	15.08.2011	Культиватори: КПЕ 3,8	01.01.2000
Агрегат Агро-3	01.01.2001	КПЕ-3,8	01.07.2008

Продовження таблиці 1.3

Найменування	Дата вводу в експлуа- тацію	Найменування	Дата вводу в експлуа- тацію
Борони: БД-8(БИГ)	01.01.2000	КПЕ-3,8	01.07.2008
БДП 6,3	01.07.2008	КПЕ-3,8	01.07.2008
БДП-6,3	01.07.2008	КПС -4	01.01.2000
БДТ-6,3	01.01.2002	КПС -4 (2 шт.)	01.01.2000
БЗСС-1	01.07.2008	КПС-4,0	01.01.2000
БИГ-3	01.07.2008	КПС-4,0 (2 шт.)	01.01.2000
БИГ-3 (2 шт.)	01.07.2008	КПШ-5,0	01.01.2000
БП-8 Деметра	01.07.2008	КПШ-5,6	01.01.2000
БДП-6000	11.04.2016	КРН -5,6	01.01.2000
БДП-6000	15.06.2016	КРН-5,6	01.01.2000
"Зигзаг-24"	01.04.2007	КРН-5,6	01.01.2000
БПГ	01.01.2000	КРН-5,6	01.01.2000
ПТС-5 (3 шт.)	01.04.2010	КРН-5,6	01.01.2001
Обприскувачі: "Вихор 2000"	01.07.2010	Резидент КШН -5,6	01.01.2004
ОПТ-3,5	01.01.2000	Розкидачі: МВУ	01.01.2000
ОП-2000	01.01.2000	ПРБ-0,5	01.01.2000
ОП-2000	01.01.2000	ПРТ-16	01.01.2000
TRACKER 3200	28.02.2016	РОУ-6	01.01.2000
Підбирач ПТФ-45 2шт.	01.03.2010	МВУ - 8	01.01.2000
Підбирач сіна ТПФ -45	01.01.2003	ПРТ-10	01.01.2000
Підбирач ТПФ-4,5	01.01.2000	ПРТ-10	01.01.2000
Плоскоріз ГУМ - 4	01.01.2000	ПРТ-16	01.01.2000
Плуги: Плуг ПГ-3,5	01.02.2009	РМГ - 4	01.01.2000
ПД-2,5 (2 шт.)	01.01.2000	Сівалки: "Веста-8"	01.02.2010
ПЛН 3-35	01.01.2000	Весту-8 (УПС-8-02)	08.04.2011
ПЛН 8-40	01.01.2000	СЗА -3,6	25.09.2008

Продовження таблиці 1.3

Найменування	Дата вводу в експлуа- тацію	Найменування	Дата вводу в експлуа- тацію
ПЛН-5-35	01.01.2000	СЗА-2,1(2шт.)	21.10.2008
ПЛН-5-35	01.01.2000	СЗ-3,6	01.01.2000
ПЛН-8-35	01.03.2007	СЗ-5,4	01.10.2009
ПЛН-8-35 (2 шт.)	01.01.2000	СЗА -3,6	01.01.2000
Причепи: 2 ПТС-4А (2 шт.)	01.01.2000	зерно-трав'янная JD -750	01.01.2000
2ПТС-4А-45(3 шт.)	01.01.2000	JD-750	01.01.2000
2ПТС -4А-10(3шт.)	01.01.2000	СЗА-3,6	01.01.2000
2ПТС-4А-10	01.01.2000	СЗА-3,6 (2 шт.)	01.01.2000
2ПТС-4А-10(5шт.)	01.01.2000	СЗН-3,6	01.01.2001
2ПТС-4А-45(2шт.)	01.01.2000	СЗС-2,1	01.01.2000
ПСЕ-12,5	01.01.2000	СЗС-2,1	01.01.2000
ПСЕ-12,5	01.01.2000	СЗС-2,1 (3 шт.)	01.01.2000
ПСЕ-Ф-12,5 (4 шт.)	01.01.2000	СО-4,2	01.01.2000
ПСЕ-Ф-12,5 А	01.01.2000	СПО-9,6	19.09.2016
ПСЭФ -12,5	01.01.2000	СПУ- 6ЛД	01.03.2007
ПСЭФ-12,5А(3шт.)	01.01.2000	СПЧ-8М (2 шт.)	01.01.2005
ПТС - 9	01.01.2000	УПС-8-02	01.03.2010
ПТС-9	01.01.2000	Стогомёт ПФ-0,5	01.01.2000
ПТС-9 (2 шт.)	01.01.2000	Сівалка-культиватор Сиріус-10	18.03.2011
Преспідборщик "Ро- ланд"	01.01.2005	Фронтальний наванта- жувач HERCULES T229-K15	09.08.2011

Як видно з таблиці 1.3 господарство, у цілому, забезпечене технікою для вирощування с.-г. культур. Але, якщо звернути увагу на дату вводу техніки в експлуатацію, можна помітити, що вона була введена в основному у

2000 роки. Тому можна зробити висновок, що техніка вже застаріла і потребує сервісного обслуговування та належного ремонту. Для того, щоб відремонтувати чи продіагностувати техніку сервісне підприємство повинно бути оснащено сучасним обладнанням та налагоджена система постачання запасних частин, яке у подальшому давало б прибуток з підприємства.

Вчасне проведення діагностування техніки зменшило б простої, таким чином підвищилась врожайність за рахунок оперативного проведення сільськогосподарських операцій (посіву, збирання врожаю). Діагностування дає можливість вчасно усунути несправності.

В основі базових пропозицій лежать принципи системності, які допоможуть покращити обслуговування сільськогосподарської техніки. У свою чергу ці принципи поділяються наступним чином:

- Згуртування об'єктів ТО та ремонту, враховуючи особливості техніки, утворення ремонтно-обслуговуючої майстерні для тракторів і комбайнів району, проведення в майстерні ТО, КР, ПР, діагностування;
- Групування однотипних технологічних процесів і операцій ТО і ремонтів.

Також одним з основних факторів успішного ведення господарства є забезпеченість механізаторами високої кваліфікації.

Результати таблиці 1.4 говорять про те, що не відбувається поповнення механізаторського складу, так як немає притоку молодих кадрів. Віковий склад в основному представлений у діапазоні 25..45 років.

Таблиця 1.4 – Забезпеченість кадрами механізаторів

Найменування	Роки		
	2018	2019	2020
Всього механізаторів	78	83	79
В тому числі:			
І класу	29	29	30

Продовження таблиці 1.4			
II класу	21	23	21
III класу	28	31	28

1.2 Аналіз удосконалення системи ТО і ремонту

Витрати на ТО й ремонт техніки в АПК до 2011 р. зросли з 4,5 до 7,5% від собівартості валової продукції сільського господарства.

У цих умовах пріоритетним напрямком в удосконалення системи є забезпечення паливної економічності ДВЗ при її проектуванні й виготовленні.

Резерви економії паливно-мастильних матеріалів. Втрати ПММ розрізняють кількісні, якісні й змішані. Кількісні втрати залежать від конструктивних, технологічних, експлуатаційних і організаційних факторів. Оцінка якості поставляють в АПК ПММ показує, що близько 28% їх не відповідає вимогам що заявляє, а близько 25% поставляється без належної апробації їхньої придатності до застосування.

Таблиця 1.5 - Фактори, що впливають на економію ПММ

Фактори, що впливають на економію ПММ	
Конструктивні	Удосконалювання робочих процесів двигунів. Автоматизація швидкісного й енергетичного режимів. Створення шин з автоматичним регулюванням тиску повітря на ходу. Зниження енергоємності приводів. Зниження маси машин. Удосконалювання ходових систем. Застосування нових видів робочих органів. Застосування нових матеріалів. Створення багатопаливних двигунів

Продовження таблиці 1.5	
Технологічні	Рівень удосконалювання технологій: застосування нульовий обробки; суміщення операцій; оптимізація розміщення культур; обробка ґрунту без оберту шару; прямий посів, застосування активних органів. Перенос мобільних процесів на стаціонар. Дотримання агротехнічних строків. Скорочення використання тракторів на транспортних роботах. Введення сівозмін для відділень і бригад
Експлуатаційні	Якість регулювання ПНВТ, форсунок, механізму газорозподілу, систем живлення, охолодження й висвітлення, тиски в шинах робочих органів, муфт зчеплення гальм, підшипників. Спосіб заправлення ПММ. Стан засобів заправлення, радіатора, деталей циліндропоршнєвої групи, повітроочисника. Температурний режим двигунів. Підвищена в'язкість масла. Кваліфікація механізатора. Робота двигуна вхолосту. Течі ПММ. Використання переднього ведучого мосту на транспортних роботах у гарних дорожніх умовах
Організаційні	Неправильний вибір довжини гонів. Непрямолінійність робочих ходів МТА. Необґрунтовані холості переїзди МТА. Рациональність системи заправлення ПММ. Холоста робота двигунів через організаційні причини. Форма використання МТА, облік, нормування витрати ПММ, види заохочення за економію ПММ

Конструктивні фактори містять у собі заходи щодо вдосконалювання конструкцій машин: зниження їхньої маси, удосконалювання двигунів, їхніх робітників процесів і ходової системи, створення шин з автоматичним регулюванням тиску повітря на ходу, трансмісій з перемиканням передач на ходу й автоматизації швидкісного й енергетичного режимів, поліпшення геометрії й гостроти робочих органів машин, покриття їх малофрикційними матеріалами, підвищення твердості рам, зменшення енергоємності приводів, застосування нових видів робочих органів і ін.

Стадії й основні напрямки робіт з економії ПММ дані на таб. 1.6.

Таблиця 1.6 - Стадії й основні напрямки робіт з економії ПММ

Проектування й виготовлення машин	Підвищення надійності машин, забезпечення шлейфом сільгоспмашин енегонасичених тракторів Удосконалювання робочого процесу двигунів, поліпшення процесів згоряння, сумішоутворення, газообміну й умов паливоподачі. Розробка нового покоління мікропроцесорних систем для керування розглянутими процесами. Розробка нового покоління електронних систем автоматичного регулювання швидкісних і навантажувальних режимів. Поліпшення показників роботи агрегатів систем фільтрації палива й масла. Удосконалювання складу моторного палива. Оптимізація режимів тертя за рахунок застосування конструкційних матеріалів нового покоління й удосконалювання рецептури моторного масла
-----------------------------------	---

Продовження таблиці 1.6	
Розробка й виробництво ПММ	Удосконалювання технологічних процесів нафтопереробки Розширення масштабів робіт зі створення й виробництва вітчизняних компонентів і присадок. Автоматизація процесів нафтопродуктозабезпечення. Удосконалювання системи допуску до виробництва й застосування ПММ на автотракторній і сільськогосподарській техніці. Удосконалювання системи. сертифікації ПММ, що поставляють АПК. Приведення державних стандартів, що регламентують випробування й контроль якості ПММ, у відповідність із міжнародним рівнем. Уніфікація ПММ, оптимізація їх нефтехозьйств, нафтобаз, АЗС асортиментного мінімуму для АПК
Приймання, зберігання, видача й облік ПММ	Рационалізація структур системи постачання ПММ, матеріально-технічної й ремонтно-обслуговуючих баз нафтогосподарств АПК Підвищення технічного рівня засобів доставки ПММ, технологічного обладнання для прийому, зберігання, видачі, обліку й контролю якості ПММ. Своєчасне і якісне проведення ТОР нафтоскладського обладнання, його сертифікація.

Продовження таблиці 1.6	
Експлуатація техніки по призначенню	Розробка нових методів, в тому числі експрес-методів, приладового й метрологічного забезпечення для оцінки фізико-хімічних і експлуатаційних властивостей ПММ Автоматизація одержання й обробки результатів досліджень. Своєчасне і якісне проведення робіт з ТОР техніки. Виключення всіх видів втрат техніки в сфері експлуатації. Збір і відновлення відпрацьованих масел. Рациональне компонування МТА, застосування сучасних технологій і т.д.

Основними факторами, що впливають на зниження витрати ПММ на основі вдосконалювання конструкцій, є: підвищення надійності машин і терmostійкості деталей двигунів при одночасному зниженні теплопередачі через них; зниження маси при одночасному підвищенні твердості конструкції, втрат на тертя деталей двигунів і механічних втрат у деталях з метою скорочення енергетичних витрат на привод систем охолодження, живлення й висвітлення; можливість роботи двигунів на низькосортних і альтернативних видах палива; поліпшення режимів пуску й прогріву двигунів за рахунок удосконалювання характеристик ПНВТ; розробка й впровадження електронних систем регулювання, контролю технічного стану механізмів і керування процесами подачі, дозування й упорскування палива, а також швидкісними й енергетичними режимами роботи МТА й ін.

Експлуатаційні фактори. До експлуатаційних факторів відносяться заходи щодо поліпшення якості ТОР, забезпеченню заданих регулювань машин, вибору оптимальних режимів роботи й составів МТП і ін. Найбільш актуальними стають впровадження засобів діагностування, якісне виконання регулювань, особливо систем живлення, охолодження й механізму газорозподілу двигуна, великий вплив на витрати енергії робить стан робочих органів: гострота лез, наявність виступів, товщина лемешів і т.д.

Основні причини втрат палива пов'язані з технічним станом і використанням трактора або комбайна, організацією заправлення, нормуванням витрат ПММ.

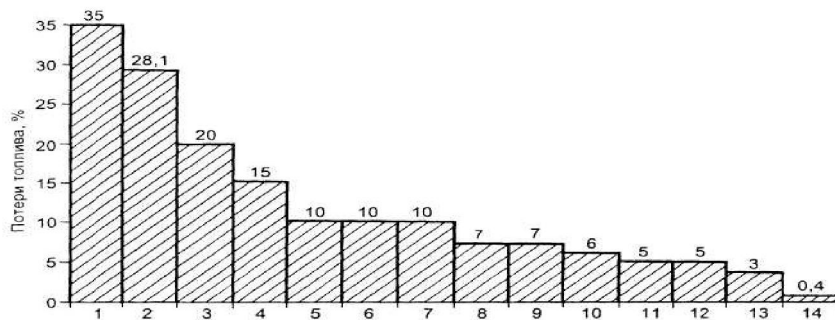


Рисунок 1.1 - Резерви економії палива:

1 - несправність однієї форсунки; 2 - закоксовування соплових отворів розпилювачів форсунок — до 28%; 3 - завантаження двигунів на 50-70%; 4 - неправильне регулювання муфт зчеплення, гальм, підшипників; 5 - зниження температури охолодної рідини до 440-500°C; 6 - використання переднього ведучого мосту не по призначенню; 7 - застосування в трансмісії масла підвищеної в'язкості; 8 - неправильне використання всережимного регулятора; 9 - накип у радіаторі більше 1 мм; 10 - неправильний вибір довжини гонів; 11 - неправильна установка ПНВТ; 12 - засмічення повітроочисника; 13 - непрямолінійність робочих ходів трактора або комбайна; 14 - підтікання паливопроводів, баків

Витрата ПММ при роботі техніки залежить не тільки від її технічного стану й організації експлуатації, але й від кваліфікації механізаторів і водіїв. Кваліфіковані працівники заощаджують більше ПММ і забезпечують надійну працездатність машин. Установлено, що на тракторах, які обслуговують трактористи першого й другого класів, витрата ПММ на 10-12% менше, ніж у трактористів третього класу. В однакових умовах водії різної кваліфікації також витрачають неоднакову кількість палива, різниця досягає 20-25%.

1.3 Аналіз удосконаленні засобів для ТО і ремонту

Стійке й ефективне функціонування, динамічний розвиток і збалансованість машино-тракторного комплексу є необхідною умовою для високих темпів економічного зростання, підвищення якості технологічних операцій. На сьогоднішній день, простій трактора або комбайна, тягне за собою чималі матеріальні втрати. В Україні ця проблема загострюється внаслідок низького технічного стану вітчизняного машино-тракторного парку, для якого притаманним є велика питома вага транспортних засобів, що не відповідають у повному обсязі міжнародним вимогам за технічним рівнем і мають тривалі терміни експлуатації та низьку технічну надійність.

Більшість власників як індивідуальних, так і комерційних тракторів або комбайнів не дотримуються положень жодної з відомих систем технічного обслуговування (ТО) і ремонту і експлуатують свою техніку до появи серйозної відмови, коли подальший рух стає неможливим.

Питання підтримання та відновлення технічного стану (ТС) тракторів і комбайнів за рахунок розробки та удосконалення систем ТО і ремонту знайшли широке відображення в наукових роботах Говоруценка М. Я., Гогайзеля А. В., Кравченка О. П., Курнікова І. П., Левковця П. Р., Шаши І. К. та ін. У той же час в цих роботах не знайшла широкого відображення можливість підтримання ТС тракторів і комбайнів у поточному режимі, яка реалізується за рахунок поширеної в автобудівників сучасної концепції використання інтегрованих мультиплексних систем (ІМС) у контурі управління робочими процесами колісних транспортних засобів (КТЗ).

Під час обслуговування тракторів і комбайнів застосовуються дві основні тактики (системи) проведення профілактичних робіт за напрацюванням і за технічним станом.

Більшість продуцентів сільськогосподарської техніки реалізують планово-попереджувальну систему технічного обслуговування тракторів і ком-

байнів, кожний вид ТО якої виконується відповідно до регламенту через фіксовані однакові проміжки часу або наробітку.

Жодна з систем, в якій кожний вид регламентного технічного обслуговування виконується через фіксований пробіг, не враховує особливості конструкції сучасних автомобілів, і, перш за все, можливості мультиплексних мікропроцесорних систем управління з функцією самодіагностування.

Сьогодні застосування електронних і мікропроцесорних систем здійснюється в наступних напрямках .

- для заміни традиційних вузлів автомобільного електроустаткування (регуляторів напруги, блоків управління світловою та звуковою сигналізацією, регуляторів системи опалювання, тахометрів, спідометрів і т. і.);

- для безперервного контролю і видачі поточної інформації про експлуатаційні показники транспортного засобу (наприклад, поточна витрата палива, доцільність включення тієї або іншої передачі, оптимальний режим руху і т. і.); до цієї ж категорії відносяться системи діагностування стану агрегатів;

- для процесів управління запаленням, паливоподачею і пристроями, що забезпечують зниження токсичності відпрацьованих газів двигуна;

- для систем управління агрегатами трансмісії, гальмівними системами, підвіскою та іншими елементами.

Процес еволюції мікропроцесорних систем управління автомобілем відбувається дуже стрімкими темпами. Зміна кожного модельного ряду автомобілів будь-якого європейського або японського виробника пов'язана як із змінами конструкції окремих блоків управління, так і їх топологією. З початку 2000 року практично усі провідні продуценти починають випускати сільськогосподарські машини, до конструкції яких інтегровано мультиплексні мікропроцесорні системи управління, які дозволяють отримувати інформацію про стан окремих вузлів тракторів і комбайнів у вигляді протоколів, переважно OBD I та OBD II.

Інтенсивна інтеграція мультиплексних мікропроцесорних систем у контур управління машиною значно розширюють можливості з контролю технічного стану тракторів і комбайнів вже у процесі поточної експлуатації, що, з одного боку, значно спрощує визначення міжсервісного інтервалу, з іншого, збільшує його точність, оскільки враховує режими та умови експлуатації сільськогосподарської машини.

1.4 Аналіз удосконалення ТО и ремонту за рахунок впровадження ресурсного діагностування

При передпродажному обслуговуванні і в період гарантійного обслуговування контролюємі параметри оцінюють по номінальним значенням, після ТО і ремонту машин в післягарантійний період – по їх допустимим значенням, а при безпосередній експлуатації – по граничним.

Таким чином, діагностування направлено на оцінку якості ТО, ремонту і виробничої експлуатації сільськогосподарської техніки і обладнання.

Технологічна сертифікація, яка забезпечує технічним діагностуванням, може розповсюджуватись і на обмінний фонд – на відремонтовані агрегати і вузли машин.

Разом з інструментальним діагностуванням, вимірюванням параметрів стану при технологічній сертифікації використовують якісні ознаки технічного стану машин і агрегатів. Це набагато полегшує процес сертифікації. Якісні ознаки стану повинні чітко виділяться в процесі контролю машин. В іншому випадку приймають інструментальне діагностування.

Особливістю діагностування при технологічній сертифікації являється те, що число вимірювальних параметрів стану машин значно менше у порівнянні з технічним діагностуванням при складному технічному обслуговуванні машин.

Показники надійності залежать від динаміки технічного стану машини або її складової частини, від стабільності їх структури, терміну збереження

значень параметрів технічного стану в заданих межах. Погіршення одного структурного параметра означає порушення справності або працездатності машини, її складової частини.

Керування технічним станом машини – це ціле направлена зміна їх стану за допомогою керуючих впливів, які ведуть до досягнення поставленої цілі.

Ціль керування технічним станом, надійністю заключається в забезпеченні при виготовленні, ремонті і підтриманні при технічному обслуговуванні високого або оптимального рівня працездатності і справності машин в створенні умов, які дозволяють зменшувати частоту відмов при скороченні матеріальних і грошових витрат.

У зв'язку з широким втіленням автомобільної електроніки і, насамперед, мікропроцесорних систем керування з середини 80-х років за кордоном інтенсивно проводились роботи по створенню вмонтованих засобів діагностування. У першу чергу почали розробляти системи вмонтованих датчиків і контрольних точок (СВД і КТ), що обумовлено першопочатковою відсутністю автомобільних мікропроцесорних систем в умовах традиційного оснащення зон технічного обслуговування і ремонту АПТ і станцій обслуговування. В даний час ведучі західні фірми забезпечили найбільш складні автомобільні мікропроцесорні системи керування спеціальним діагностичним роз'єднанням, а також створюють вторинно підключені тестери. В якості прикладу можна вказати на розробки фірми „WABCO” (ФРГ), яка оснащує анти-блокувальні гальмівні системи діагностичним роз'єднанням і випускає спеціальні переносні тестери для їх перевірки.

Зовнішні засоби діагностування.

Закордонне діагностичне обладнання, яке виробляється за останнє десятиріччя, характеризується максимальним оснащенням мікроелементними комп'ютерними системами на всіх рівнях складності. Вони використовуються як у простих переносних приладах, так і в складному комплексному діагностичному обладнанні. Навіть такі звичайні вимірювальні прилади, як шта-

нгенциркуль, обладнуються мініатюрним цифровим електронним вимірювальним приладом.

Висновок:

Проведений аналіз існуючих технологій ТО тракторів і комбайнів показав, що найбільш слабкою ланкою є впровадження технічних засобів діагностування конкретних ресурсних показників вузлів і агрегатів тракторів і комбайнів. Така обставина пов'язана з малою кількістю фізичних, діагностичних параметрів, які доцільно використовувати для визначення конкретних структурних параметрів(зазорів). Остання обставина і обґрунтовує наукову новизну магістерської роботи.

Наукова новизна : вперше проведено обґрунтування умов визначення віброогиначаючого сигналу для діагностування технічного стану циліндро - поршневої групи двигунів внутрішнього згоряння .

Практична значимість : надати майстрам діагностикам «Методику визначення технічного стану циліндро – поршневої групи по віброакустичному сигналу.

Основні задачі роботи:

- 1.Провести аналіз існуючих способів і засобів для діагностування з використанням віброакустичних параметрів.
2. Визначити місця діагностування (тобто місця на поверхні двигуна)
3. Експериментальним шляхом визначити частоти обертання двигуна при яких віброакустичний сигнал є найбільш інформаційним .
4. Після проведення ультразвукових вимірювань провести повний розбір двигуна і визначити основні структурні параметри по ЦПП.
- 5.Підтвердити якість діагностування з зіставленням результатів діагностування з мікрометражом .

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Вимоги безпеки до інструменту, обладнання, приладів

Інструмент, обладнання й пристрої, що застосовуються на підприємствах, повинні експлуатуватися відповідно до ДНАОП 0.03-3.11-84 експлуатаційної документації заводу-виготовлювача і цих Правил.

Конструкція ремонтно-технологічного обладнання повинна відповідати вимогам НАОП 2.0.00-7.11-84.

Забороняється експлуатація обладнання, виготовленого за раціоналізаторськими пропозиціями, якщо відсутня експлуатаційна документація.

На робочих місцях повинні бути відповідні інструкції з охорони праці під час роботи з інструментом, обладнанням і пристроями.

Не дозволяється виконувати роботи на несправному обладнанні і використовувати обладнання та інструмент не за призначенням.

Для роботи у вибухо- та пожежонебезпечних умовах необхідно користуватися інструментом та інвентарем, які виготовлені з кольорового металу та інших матеріалів, що не утворюють іскор.

Верстати та ремонтно-технологічне обладнання у випадку припинення подачі струму, повітря або рідини, при заміні робочого інструменту, встановленні та закріпленні оброблюваного виробу або його знятті, а також під час ремонту, технічного обслуговування та прибирання повинні бути виключені.

Установлення (зняття) важких вузлів, деталей, агрегатів або заготовок масою понад 20 кг повинні проводити із застосуванням засобів малої механізації.

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

Ремонтно-технологічне обладнання повинно бути забезпечено зручними в експлуатації запобіжними пристроями, що забезпечують добрий огляд виробу, що ремонтується (оброблюється).

Працівники повинні бути забезпечені пристроями для прибирання стружки та інших відходів (гачками, совками, щітками тощо). Не дозволяється прибирати стружку руками.

Під час роботи на верстатах із застосуванням охолоджуючих емульсій, мастил, скипидару та гасу працівники повинні бути забезпечені захисними мазями та пастами для змащування шкіри рук відповідно до ГОСТ 12.4.068 - 79.

Експлуатація ручного електрифікованого інструменту, розподільчих трансформаторів безпеки, перетворювачів струму, переносних світильників повинна здійснюватися відповідно до підрозділу 6.7. ДНАОП 0.00-1.21-98.

Штепсельні з'єднання (розетки, вилки), що застосовуються на напругу 12 - 42 В, за своїм конструктивним виконанням повинні відрізнятися від звичайних штепсельних з'єднань і виключати можливість підключень вилок на 12 - 42 В до штепсельних розеток на 220 В.

З метою запобігання вібраційній хворобі у працівників які працюють із механізованим (пневматичним) ручним інструментом необхідно:

- застосовувати пневматичні молотки з пристроями для гасіння вібрації;
- видавати працівникам засоби захисту рук від вібрації відповідно до ГОСТ 12.4.002-74.

Ручний пневматичний інструмент (молотки для клепання та рубання, свердлувальні та шліфувальні машинки тощо) повинен бути обладнаний ефективними глушителями шуму й викиду стисненого повітря. Клапани у закритому положенні не повинні пропускати повітря.

Для виконання постійних робіт пневматичним ударним інструментом повинно бути виділено спеціальне приміщення або окреме робоче місце, яке необхідно огородити переносними або стаціонарними звукопоглинаючими екранами.

Пневматичний ударний інструмент (пневматичні молотки, зубила тощо) повинен бути забезпечений пристроєм, що не допускає виліту робочого інструменту.

Шланги до пневматичного інструменту повинні бути з прогумованого міцного матеріалу по розміру штуцерів або ніпелів.

В місцях з'єднання повітряних шлангів із пневматичним інструментом і в місцях з'єднання кількох шлангів не повинно бути витоків повітря.

Шланги повинні бути справними. Кріплення їх до інструменту й трубопроводу повинно бути виконане способом, що не допускає зривання шланга тиском повітря.

4.2 Вимоги безпеки під час діагностування технічного стану машин, механізмів і вузлів

Перед діагностуванням машина повинна бути надійно загальмована й закріплена на посту діагностування від самовільного руху. Під час діагностування агрегатів з навісними, напівнавісними і причіпними машинами та робочими органами їх необхідно від'єднати від машини або опустити раму і робочі органи на спеціальні підкладки.

Під'єднувати діагностичні прилади до машини, а також здійснювати діагностичні операції, що не потребують її роботи, необхідно тільки при непрацюючому двигуні.

Двигун машини для діагностування повинен запускатися тільки після виключення або переведення в нейтральне положення важелів управління робочими органами машин (важелі КПП, ВВП, гідросистеми тощо).

Під час робіт, пов'язаних з провертанням колінчастого й карданного валів, необхідно додатково перевірити вимикання запалювання, подачу палива, встановити важіль переключення передач у нейтральне положення, звіль-

нити важіль ручного гальма. Після виконання необхідних робіт слід уключити ручне гальмо і знову ввімкнути нижчу передачу.

Перед зняттям двигуна, коробки передач, заднього моста, радіатора, паливного баку та інших агрегатів і деталей, зв'язаних з системами охолодження, змащування та живлення двигуна, необхідно попередньо злити масло, охолоджувальну рідину і паливо в спеціальні резервуари, не допускаючи їх проливання.

Під час випробовування форсунок, паливної апаратури необхідно вжити заходів по запобіганню можливого попадання розпиленого палива на шкіру рук і в зону дихання працівників, які проводять діагностику.

Діагностичні роботи великогабаритних машин (комбайни, трактори тощо), під час виконання яких тракторист і майстер-наладчик знаходяться поза полем зору один одного, повинні проводитися з участю третього працівника, який бачить тракториста й майстра-наладчика та передає команди між ними.

Під час діагностування машин не дозволяється знаходження на посту діагностики осіб, які не приймають безпосередньої участі у процесі діагностування.

4.3 Безпека в надзвичайних ситуаціях

Правила пожежної безпеки в Україні

Відповідно до положень Закону України "Про пожежну безпеку"

(3745-12) (статті 4-7) Правила пожежної безпеки в Україні (далі - Правила) є обов'язковими для виконання всіма центральними і місцевими органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування, підприємствами, установами, організаціями (незалежно від виду їх діяльності та форм власності), посадовими особами та громадянами.

Правила встановлюють загальні вимоги з пожежної безпеки, чинність яких поширюється на підприємства, установи, організації та інші об'єкти (будівлі, споруди, технологічні лінії тощо), а також житлові будинки, що експлуатуються, будуються, реконструюються, технічно переоснащуються і розширюються, за винятком підземних споруд та транспортних засобів, вимоги до яких визначаються у спеціальних нормативних документах.

Забезпечуючи пожежну безпеку, слід також керуватися стандартами, будівельними нормами, правилами улаштування електроустановок (далі ПУЕ) та ДНАОП 0.00-1.32-01 (v0272203-01) "Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок, нормами технологічного проектування та іншими нормативними актами, виходячи зі сфери їх дії, які регламентують вимоги пожежної безпеки.

Міністерства й відомства, виходячи зі специфічних умов та особливостей пожежної небезпеки виробництв, можуть додатково розробляти і видавати свої галузеві правила пожежної безпеки, які не повинні суперечити цим правилам та знижувати їх вимоги. Галузеві правила мають бути узгоджені з Державним департаментом пожежної безпеки МНС України.

Пожежна безпека повинна забезпечуватися шляхом проведення організаційних, технічних та інших заходів, спрямованих на попередження пожеж, забезпечення безпеки людей, зниження можливих майнових втрат і зменшення негативних екологічних наслідків у разі їх виникнення, створення умов для швидкого виклику пожежних підрозділів та успішного гасіння пожеж.

Відповідно до Закону України "Про пожежну безпеку" (3745-12) забезпечення пожежної безпеки підприємств, установ, організацій (далі - підприємств) покладається на їх керівників та уповноважених керівниками осіб, якщо інше не передбачено відповідним договором. Забезпечення пожежної безпеки під час проектування та забудови населених пунктів, будівництва, розширення, реконструкції та технічного переоснащення підприємств, будівель і споруд покладається на органи архітектури, забудовників, проектні та будівельні організації. Забезпечення пожежної безпеки в житлових будинках

державного, громадського житлового фонду, фонду житлово-будівельних кооперативів (далі - ЖБК) покладається на власників цих будинків або на уповноважені ними органи, а в житлових приміщеннях (квартирах) - також і на квартиронаймачів (членів ЖБК). Взаємні зобов'язання власника і квартиронаймача щодо забезпечення пожежної безпеки повинні визначатися договором житлового найму, а членів ЖБК - статутом. Забезпечення пожежної безпеки в житлових будинках (квартирах) приватного житлового фонду та інших приватних, окремо розташованих господарських спорудах і гаражах, на територіях, а також у дачних будинках, на садових ділянках покладається на їх власників чи наймачів, якщо інше не обумовлено договором найму.

Обов'язки громадян щодо забезпечення пожежної безпеки встановлюються статтею 6 Закону України "Про пожежну безпеку" (3745-12). Відповідно до цього закону громадяни України, іноземні громадяни та особи без громадянства, які перебувають на території України, зобов'язані:

- виконувати правила пожежної безпеки, забезпечувати будівлі, які належать їм на правах особистої власності, первинними засобами гасіння пожеж і протипожежним інвентарем, виховувати у дітей обережність у поводженні з вогнем;

- повідомляти в пожежну охорону про виникнення пожежі та вживати заходів до її ліквідації, рятування людей і майна.

Організаційні заходи щодо забезпечення пожежної безпеки

Забезпечення пожежної безпеки є складовою частиною виробничої або іншої діяльності посадових осіб, працівників підприємств та підприємців. Це повинно бути відображено у трудових договорах (контрактах) та статутах підприємств.

На кожному підприємстві з урахуванням його пожежної небезпеки наказом (інструкцією) повинен бути встановлений відповідний протипожежний режим, у тому числі визначені:

- можливість паління (місце для куріння), застосування відкритого вогню, побутових нагрівальних приладів;

- порядок проведення тимчасових пожежонебезпечних робіт (у тому числі зварювальних);
- правила проїзду та стоянки транспортних засобів;
- місця для зберігання і допустима кількість сировини, напівфабрикатів та готової продукції, які можуть одночасно знаходитися у виробничих приміщеннях і на території (у місцях зберігання);
- порядок прибирання горючого пилу й відходів, зберігання промасленого спецодягу та ганчір'я, очищення повітроводів вентиляційних систем від горючих відкладень;
- порядок відключення від мережі електрообладнання у разі пожежі;
- порядок огляду й зачинення приміщень після закінчення роботи;
- порядок проходження посадовими особами навчання й перевірки знань з питань пожежної безпеки, а також проведення з працівниками протипожежних інструктажів та занять з пожежно-технічного мінімуму з призначенням відповідальних за їх проведення;
- порядок організації експлуатації і обслуговування наявних технічних засобів протипожежного захисту (протипожежного водопроводу, насосних станцій, установок пожежної сигналізації, автоматичного пожежогасіння, димовидалення, вогнегасників тощо);
- порядок проведення планово-попереджувальних ремонтів та оглядів електроустановок, опалювального, вентиляційного, технологічного та іншого інженерного обладнання;
- дії працівників у разі виявлення пожежі;
- порядок збирання членів добровільної пожежної дружини та відповідальних посадових осіб у разі виникнення пожежі, виклику вночі, у вихідні й святкові дні. Працівники підприємства мають бути ознайомлені з цими вимогами на інструктажах, під час проходження пожежно – технічного мінімуму тощо, витяги з наказу (інструкції) з основними положеннями слід вивішувати на видних місцях.

На кожному підприємстві має бути опрацьована загальнооб'єктова інструкція про заходи пожежної безпеки та інструкції для всіх вибухопожежо-небезпечних та пожежонебезпечних приміщень (дільниць, цехів, складів, майстерень, лабораторій тощо) відповідно до додатка 1 цих Правил. Ці інструкції мають вивчатися під час проведення протипожежних інструктажів, проходження пожежно – технічного мінімуму, а також в системі виробничого навчання і вивішуватися на видних місцях.

На підприємстві повинен бути встановлений порядок (система) оповіщення людей про пожежу, з яким необхідно ознайомити всіх працівників. У приміщеннях на видних місцях біля телефонів слід вивішувати таблички із зазначенням номера телефону для виклику пожежної охорони.

Робітники, службовці, інші працівники підприємства зобов'язані:

- дотримуватися встановленого протипожежного режиму, виконувати вимоги правил та інших нормативних актів з питань пожежної безпеки, чинних на підприємстві;
- у разі виникнення (виявлення) пожежі діяти відповідно до вимог розділу 9 цих Правил.

Керівник підприємства зобов'язаний вживати (у межах наданих йому прав) відповідних заходів реагування на факти порушень чи невиконання посадовими особами, іншими працівниками підприємства встановленого протипожежного режиму, вимог правил пожежної безпеки та інших нормативно-правових актів, що діють у цій сфері.

На підприємствах із кількістю працівників 50 і більше осіб за рішенням трудового колективу створюються пожежно-технічні комісії (далі - ПТК). Їх роботу необхідно організовувати згідно з Типовим положенням про пожежно-технічну комісію, затвердженим наказом Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи від 11.02.2004 N 70 (з0222-04) та зареєстрованим у Міністерстві юстиції України 19.02.2004 за N 222/8821.

Усі працівники при прийнятті на роботу і за місцем роботи повинні проходити інструктажі з питань пожежної безпеки (далі - протипожежні інструктажі). Протипожежні інструктажі поділяються на вступний, первинний, повторний на робочому місці, позаплановий та цільовий. Особи, яких приймають на роботу, пов'язану з підвищеною пожежною небезпекою, повинні попередньо (до початку самостійного виконання роботи) пройти спеціальне навчання (пожежно-технічний мінімум). Працівники, зайняті на роботах з підвищеною пожежною небезпекою, один раз на рік мають проходити перевірку знань відповідних нормативно-правових актів з пожежної безпеки. Порядок організації та проведення протипожежних інструктажів, навчання та перевірки знань з пожежно - технічного мінімуму встановлюється Типовим положенням про інструктажі, спеціальне навчання та перевірку знань з питань пожежної безпеки на підприємствах, в установах та організаціях України, затвердженим наказом Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи від 29.09.2003 N 368 (з1148-03) та зареєстрованим у Міністерстві юстиції України 11.12.2003 за N 1148/8469.

Висновки

1. При аналізі стану безпеки життєдіяльності в господарствах був визначений ряд недоліків, усунення яких слід здійснити першопланово. Основними з них є:

- недостатній рівень проведення інструктажу по техніці безпеки.
- недодержання ряду вимог безпеки життєдіяльності.
- порушення технологічного процесу при виконанні деяких транспортно-виробничих операцій.

2. Запропонований ряд заходів для забезпечення безпечних умов праці при виконанні вантажоперевезень автопарком, серед них: наїзди, зіткнення, перекидання, падіння людини з транспорту, удари, стихійні лиха та інше, дозволить знизити рівень виникнення аварійних ситуацій до мінімуму.

3. Проведене моделювання травмонебезпечних та аварійних ситуацій під час виконання технологічних операцій.

5 ТЕХНІКО – ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ РОБОТИ

5.1 Визначення експлуатаційних витрат на діагностування

Експлуатаційні витрати визначаються за формулою:

$$И_e = \sum_{i=1}^n З_{\Pi} + \Pi_p, \quad (5.1)$$

де $И_e$ - експлуатаційні витрати на діагностування, грн.;

$З_{\Pi}$ - заробітна платня майстра – діагноста, грн.;

Π_p - інші витрати, грн.:

$$\Pi_p = \frac{A + P + C_{\text{ЕЛ}} + C_{\text{М.Д.}}}{N_H}, \quad (5.2)$$

де A – амортизаційні відрахування для засобів діагностування,

$A=3970$ грн;

P – витрати на ТО, ПР засобів діагностування, $P = 1980$ грн.;

$C_{\text{ЕЛ}}$ - витрати на електроенергію, $C_{\text{ЕЛ}} = 2750$ грн.;

$C_{\text{М.Д.}}$ - вартість матеріалу, необхідного для діагностування, $C_{\text{М.Д.}} = 4180$ грн.;

N_H - кількість автомобілів, $N_H = 32$ шт.

$$\Pi_p = \frac{3970+1980+2750+4180}{32} = 402.5$$

Заробітна платня майстрів діагностів визначається за формулою:

$$З_{\Pi} = t_d \cdot f \cdot K_y, \quad (5.3)$$

де f – годинна ставка, $f = 5,28$ грн, [13];

t_d - значення трудомісткості ТО, обкатки та діагностування і – тої марки автомобіля.

Значення трудомісткості ТО, обкатки та діагностування і – тої марки автомобіля представлені в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Трудомісткість ТО, обкатки та діагностування і – тої марки трактора

Марка трактора	Середнє значення трудомісткості, люд.-год.	Коефіцієнт перевodu в умовні трактора	Час простою трактора або комбайна при діагностуванні, год
КЗС	25,2	1,7	11,2
Ягуар	20,3	1,65	10,7
MF-40Sp	21,2	1,7	10,9
E-281	28,8	1,6	10,8
КСК	28,6	1,0	14,3
Нива	29,3	1,1	14,3
МТЗ	35,7	1,2	11,3
К-700	20,8	0,8	11,6
ХТЗ-160	20,2	0,6	11,1
Т-150	19,0	0,5	9,5
Т-25	10,3	0,3	5,2
Всього	259,4	-	120,9

$$C_{\text{КЗС}} = 25,2 * 5,28 * 1,7 = 226,2 \text{ год.};$$

$$C_{\text{Ягуар}} = 20,8 * 5,28 * 1,65 = 176,85 \text{ год.};$$

$$C_{\text{MF - 40SL}} = 21,2 * 5,28 * 1,7 = 190,29 \text{ год.};$$

$$C_{\text{E - 281}} = 28,8 * 5,28 * 1,6 = 243,3 \text{ год.};$$

$$C_{\text{КСК}} = 28,6 * 5,28 * 1,0 = 151,01 \text{ \textit{€}} ;$$

$$C_{\text{НИВБ}} = 29,3 * 5,28 * 1,0 = 170,17 \text{ \textit{€}} ;$$

$$C_{\text{МТЗ}} = 35,7 * 5,28 * 1,2 = 226,2 \text{ \textit{€}} ;$$

$$C_{\text{К} - 700} = 20,8 * 5,28 * 0,8 = 87,86 \text{ \textit{€}} ;$$

$$C_{\text{ХТЗ} - 160} = 20,2 * 5,28 * 0,6 = 63,99 \text{ \textit{€}} ;$$

$$C_{\text{Т} - 150} = 19,0 * 5,28 * 0,5 = 50,16 \text{ \textit{€}} ;$$

$$C_{\text{Т} - 25} = 10,3 * 5,28 * 0,3 = 16,32 \text{ \textit{€}} ;$$

Експлуатаційні витрати:

$$E_{\text{КЗС}} = 226,2 + 402,5 = 628,7 \text{ \textit{€}} ;$$

$$E_{\text{Ягуар}} = 176,85 + 402,5 = 579,35 \text{ \textit{€}} ;$$

$$E_{\text{МФ} - 40Sp} = 190,29 + 402,5 = 592,79 \text{ \textit{€}} ;$$

$$E_{E-281} = 243,3 + 402,5 = 645,8 \text{ \AA} \text{đl};$$

$$E_{KCK} = 151,01 + 402,5 = 553,51 \text{ \AA} \text{đl};$$

$$E_{H\alpha} = 170,17 + 402,5 = 572,67 \text{ \AA} \text{đl};$$

$$E_{MT3} = 226,2 + 402,5 = 628,7 \text{ \AA} \text{đl};$$

$$E_{K-700} = 87,86 + 402,5 = 490,36 \text{ \AA} \text{đl};$$

$$E_{\text{ХТЗ} - 160} = 63,99 + 402,5 = 466,49 \text{ \text{€}};$$

$$E_{\text{Т} - 150} = 50,16 + 402,5 = 452,66 \text{ \text{€}};$$

$$E_{\text{Т} - 2Б} = 16,32 + 402,5 = 418,82 \text{ \text{€}};$$

Витрати на технічне обслуговування, обкатку та діагностування автомобілів в цілому наведені в таблиці 5.2. [13]

Таблиця 5.2 – Витрати на технічне обслуговування, обкатку та діагностування трактора

Марка трактора	Кількість	Експлуатаційні витрати на ТО, обкатку та діагностування	Всього витрат
1	2	3	4
КЗС	1	628,7	628,7
Ягуар	1	579,3	579,3
MF-40Sp	1	592,79	592,79
Е-281	1	645,8	645,8
КСК	2	553,51	1107
Нива	2	572,67	1145,3
МТЗ	10	628,7	6287
К-700	5	490,36	2451,8
ХТЗ-160	3	466,49	1399,5
Т-150	5	452,66	2263,3
Т-25	1	418,82	418,82
Всього	32	6029,8	19295,4

5.2 Витрати на ТО в варіанті, що проектується

Витрати коштів у проектованому варіанті на проведення ТО визначаються за формулою:

$$TO_{\Pi} = \frac{100 - d}{100} \cdot TO_i + T_d, \quad (5.4)$$

де TO_{Π} - витрати коштів на ТО в варіанті, що проектується, грн.;

TO_i - витрати коштів на ТО в варіанту, що існує, $TO_i = 2,0$ грн./ мото.час, [13];

d – відсоток зниження витрат на ТО за впровадження ресурсного діагностування тракторів і комбайнів, $d = 3,0 \dots 9,0$ %. Приймаємо $d = 7,0$ %.

T_D - витрати коштів на діагностування, $T_D = 0,03$ грн/ мото.час

$$\dot{O}_i = \frac{100-d}{100} \cdot 2,0 + 0,03 = 1,89 \text{ год}$$

Додаткові капіталовкладення на проведення діагностування автомобілів в СБК «Дружба» складає 64300 гривень.

5.3 Річна економія від впровадження рішень, що проектується

Річна економія від впровадження рішень, що проектується визначається за формулою:

$$E_P = (TO_i - TO_n) \cdot Q_{MEX}, \quad (5.5)$$

де E_P - річна економія, грн.;

Q_{MEX} - об'єм механізованих робіт, $Q_{MEX} = 365520$ га,

$$E_P = (2 - 1,89) \cdot 365520 = 40207,2 \text{ грн}$$

5.4 Термін окупності інвестиційних капіталовкладень

Строк окупності інвестиційних капіталовкладень визначається по формулі:

$$T_{OK} = \frac{K_{ДОД}}{E_P}, \quad (5.6)$$

де $K_{ДОД}$ - інвестиційні капіталовкладення на проведення діагностування тракторів і комбайнів, $K_{ДОД} = 84300$ грн.

$$T_{OK} = \frac{84300}{40207,2} = 1,59 \text{ року}$$

5.5 Річний економічний ефект

Річний економічний ефект визначається по формулі:

$$E = E_P - e \cdot K_{\text{ДОД}}, \quad (5.7)$$

де e – нормативний коефіцієнт ефективності використання інвестиційних вкладень, $e = 0,15$.

$$E = 40207,2 - 0,15 \cdot 64300 = 30562,2 \text{ грн.}$$

Дані розрахунків техніко – економічних показників зводяться до таблиці 5.3.

Таблиця 5.3 – Техніко – економічні розрахунки

Показники	Фактичні	Що проектується	Ріст чи зниження, %
Коефіцієнт технічної готовності	0,7	0,8	
Коефіцієнт використання МТП	0,43	0,7	
Трудомісткість діагностування одного трактора або комбайна, люд.-год	–	4,57	–
Трудомісткість діагностування всіх тракторів і комбайнів, люд.-год	–	259,4	–
Витрати засобів на ТО і ПР, грн./мото. часу	2,0	1,89	
Продовження таблиці 5,3			
Витрати коштів на діагностування, грн./ мото. часу	–	0,03	–

Річна економія, грн.	—	40207,2	—
Інвестиційні капіталовкладення, грн.	—	64300	—
Термін окупності, років	—	1,59	—
Річний економічний ефект, грн.	—	30569,2	—

Висновок. В даному розділі проводились економічні розрахунки. Визначені експлуатаційні витрати, заробітна платня майстрів – діагностів, витрати на ТО та діагностування. Були порівняні витрати на ТО в варіанті, що проектується та в варіанті, що існує. Додаткові капіталовкладення окупляться за 1,59 року з річним економічним ефектом 30569,2 гривень.

ВИСНОВКИ

1. Проведений аналіз літературних джерел в галузі від акустичного діагностування двигунів дозволив встановити найбільш інформаційні діафони вимірювань для сполучення гільза – поршень 2...4 кГц , а для кільця - поршева канавка 10...16 кГц.

2. Враховуючи можливості приладу ІКУ – 1Д експериментально встановленого місця зняття віброакустичних сигналів . Для дизеля – протилежні сторони від форсунок ; для карбюраторів с протилежної сторони від свічок.

3. Поступовим змінення часто обертання двигуна BF6M1013E (німецький), (направлений на капітальний ремонт) від 800 мін до 2200 встановлена найбільш інформаційна частота, яка для цієї марки дорівнює 1225 мін , для якої визначено рівень віброакустичних сигналів .

4. Дослідження віброакустичних сигналів двигуна дозволено встановити діапазони вимірювань для сполучень гільза – поршень -X3; кільце - поршнева канавка X100 .

5. По результатам мікрометражу основних сполучень ЦПГ встановлено ,що граничне значення зносу досягає в першому та шостому циліндрах .

6. Зіставлення результатів віброакустичної діагностики з результатами мікрометражу дозволило отримати кореляцію між показниками з достовірністю близько до 95 % .

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Технологія технічного обслуговування машин : (навч. посіб. для студентів інжен. спец. зі спеціалізації « Технічних сервіс» на осв.-кваліф. рівні «спеціаліст», «магістр»)\ І.М.Бендера, С.М.Грушецький, П.І.Роздорожнюк, Я.М.Мхайлович.- Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин О.В., 2012 – 320 с.
2. Основи експлуатації й ремонту автомобілів/ В.С. Малкин, Ю.С. Бугаков- Ростов Н/Д : Фенікс, 2010 – 431, (1) с: ил – (вища освіта).
3. Технічна експлуатація автомобілів : Теоретичні і практичні аспекти : учбовий посібник для студентських вищих навчальних закладів/ В.С Малкин. – М. : Видавничий центр «Академія», 2010. – 288 с.
4. Практикум по експлуатації машино-тракторного парку, А.А Зангієв., А.Н. Скороходов – М: КолосС , 2006.- 320 с,(Учбовий посібник для студентів вищих навчальних закладів).
5. Експлуатація технологічності тракторів Докт.дис: М.,1988- 540 с
6. Організація і технологія відновлення деталей машин/ Чернованов В.І: - М.,: Агропромиздат ,1989. – 336 с
7. Організація и технологія відновлення деталей на основі вивчення їх показників якості. Ремонт і діагностика машин. Труди Малоарославецького філіалу ГОСТИНІ/ Е.Л. Воловик , 1973, с 5-17
8. Автомобілі: Теорія і конструкція автомобіля та двигуна,/ ВахламовВ.К., : М, Академія, 2011- 811 з
9. Пристрій і експлуатація автотransпортних коштів,/ Роговцев В.Л;Пузанков О.Г;Ольфильд У. Д :- М, Транспорт, 2001 -431с
10. Пристрій і технічне обслуговування може й ремонт легкових авто/ Шестопапов С.К, : М, Академія, 2004 – 541 з.
11. Обслуговування та ремонт автомобілів. - Ростов н/Д: Фенікс, 2010. - 448 с.
12. Пристрій, технічне обслуговування та ремонт автомобілів/ Чумаченко Ю.Т. Автослюсар./ - Ростов н/Д: Фенікс, 2010. - 544 с.

13. Електроустаткування автомобілів. Під редакцією проф. Чижкова ю.П. М.: Транспорт, 1993. 224 с.
14. Інтернет сайт з автодіагностики: <http://www.autodiagnos.com.ua/>
15. Електронне устаткування іноземних автомобілів./ Данов б.А., Тітов є.І. / Системи управління двигуном. М.: Транспорт, 1998. 76 с.
16. Діагностика технічного стану автомобілів./ Говорущенко Н.Я/ : М., «Транспорт», 1970.
17. Технічна експлуатація автомобілів. / Крамаренко Г.В/: М., Автотрансиздат, 1962.
18. Довговічність двигунів / Мішин І.А./ «Машинобудування», 1968.