

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«ОХТИРСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
СУМСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ»**

208 «Агроінженерія»
(повне назва факультету (відділення))

**Циклова комісія спеціальних дисциплін спеціальності
«Агроінженерія»**
(шифр та повна назва циклової комісії)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

**ДО ДИПЛОМНОГО ПРОЄКТУ
МОЛОДШОГО СПЕЦІАЛІСТА**

на тему «Удосконалення проєкту ПТО і діагностування МТП в ПрАТ "Сад" Охтирського району Сумської області з розробкою технології визначення потужності двигунів методом заміру прискорення маховика двигуна»

**Виконав студент(ка) 4 курсу, групи 41
галузі знань 20 «Аграрні науки та
продовольство»**

спеціальності 208 «Агроінженерія»

ГОТВЯНСЬКИЙ В. В.

Керівник СВИЦОВ М. М.

Рецензент ІВАХВ.В.

2024 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«ОХТИРСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
СУМСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ»

Відділення спеціальності «Агроінженерія»
Циклова комісія спеціальних дисциплін спеціальності «Агроінженерія»
Освітньо-кваліфікаційний рівень молодший спеціаліст
Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство
Освітньо-професійна програма «Агроінженерія»
Спеціальність 208 Агроінженерія

ЗАТВЕРДЖУЮ
Голова циклової комісії
Вячеслав ДАРАГАН
«___»_____ 20__ року

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТУ(ЦІ)
Готвянський Валентин Володимирович

1 Тема проєкту «Удосконалення проєкту ПТО і діагностування МТП в ПрАТ "Сад" Охтирського району Сумської області з розробкою технології визначення потужності двигунів методом заміру прискорення маховика двигуна»
Керівник проєкту Свищов Микола Михайлович

затверджені наказом вищого навчального закладу від «12» квітня 2024р. №22-ДВ

2 Строк подання студентом проєкту «07» червня 2024 р.

3 Вихідні дані до проєкту: Задачі сільськогосподарського виробництва. Характеристика господарства. План ТО тракторів та сільськогосподарських машин в господарстві. Довідкова література. Організація технічного обслуговування. Досвід передових господарств про проведенню То і діагностики МТП.

4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які необхідно розробити):

1) Розрахунково-пояснювальна частина:

Вступ. Характеристика господарства. Значення технічного обслуговування машин. Система технічного обслуговування за тракторами. Складання річного плану-графіку ТО і ремонтів тракторів. Розробка пункту технічного обслуговування. Визначення необхідної кількості пересувних засобів ТО.

2) Технологічна частина:

Значення діагностування в технічному обслуговуванні машини. Підготовка та послідовність діагностування машини. Технологія визначення потужності двигунів методом заміру прискорення маховика двигуна.

3) Конструктивна частина:

Опис пристосування. Розрахунок пристосування на міцність.

4) Організаційно-економічна частина:

Організація технічного обслуговування і підготовка тракторних плугів до роботи. Визначення собівартості визначення потужності двигунів методом заміру прискорення маховика двигуна. Визначення собівартості виготовленого пристосування. Охорона природи. Цивільна оборона.

5) Охорона праці:

Законодавство по охороні праці. Основи фізіології, гігієни праці та виробничої санітарії в сільськогосподарському виробництві. Безпека праці при технічному обслуговуванні тракторних плугів. Пожежна безпека при технічному обслуговуванні тракторних плугів.

Висновок

Перелік використаних джерел

5 Перелік графічного матеріалу (з точним визначенням обов'язкових креслень)

Аркуш 1 - Пункт технічного обслуговування МТП

6 Консультанти розділів проєкту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1, 2, 3, 4, 5	Свищов М.М.-керівник		
4.2, 4.3	Прогонна Л.С.-викладач		
Графічна частина	Ставицька Л.П.-викладач		
Нормоконтроль	Ставицька Л.П.-викладач		

7 Дата видачі завдання «15» квітня 2024 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Найменування етапів дипломного проєкту	Строк виконання етапів проєкту	Примітка
1	Розрахунково-пояснювальна частина	06.05-17.05.2024	
2	Технологічна частина	20.05-24.05.2024	
3	Конструктивна частина	20.05-24.05.2024	
4	Організаційно-економічна частина	27.05-31.05.2024	
5	Охорона праці	27.05-31.05.2024	
6	Графічна частина	03.06-07.06.2024	
7	Нормоконтроль	03.06-07.06.2024	
8	Рецензування дипломного проєкту	07.06-12.06.2024	
9	Захист ДП на засіданні ДКК	17.06-20.06.2024	

Студент _____ Валентин ГОТВЯНСЬКИЙ

Керівник проєкту _____ Микола СВИЦОВ

ЗМІСТ

1 Розрахункова частина.....	5
1.1 Вступ.....	5
1.2 Характеристика господарства.....	6
1.3 Значення технічного обслуговування машин.....	7
1.4 Система технічного обслуговування за тракторами.....	8
1.5 Складання річного плану-графіку технічного обслуговування і ремонтів тракторів.....	9
1.6 Розробка пункту технічного обслуговування.....	19
1.7 Визначення необхідної кількості пересувних засобів технічного обслуговування	25
2 Технологічна частина проєкту.....	27
2.1 Значення діагностування в технічному обслуговуванні машини.....	27
2.2 Підготовка та послідовність діагностування машини.....	27
2.3 Технологія визначення потужності двигунів методом заміру прискорення маховика двигуна.....	28
3 Конструктивна частина проєкту.....	32
3.1 Опис пристрою.....	32
3.2 Розрахунок пристрою на міцність.....	33
4 Організаційно економічна частина.....	35
4.1 Організація технічного обслуговування та діагностування машин.....	35
4.2 Засоби технічного обслуговування та діагностування машин.....	36
4.3 Визначення собівартості визначення потужності двигунів методом заміру прискорення маховика двигуна.....	37
4.4 Визначення собівартості виготовлення пристрою.....	39
4.5 Охорона природи.....	42
4.6 Цивільна оборона.....	43
5 Охорона праці.....	44
5.1 Законодавство по охороні праці.....	44
5.2 Основи фізіології гігієни праці та виробничої санітарії в сільськогосподарському виробництві.....	45
5.3 Безпека праці при технічного обслуговування і діагностуванні машин.....	46
5.4 Пожежна безпека на пунктах технічного обслуговування машино тракторного парку.....	47
Висновок.....	49
Список використаних джерел.....	50

1 РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

1.1 Вступ

Українська економіка значно залежить від аграрного сектору, який має багато можливостей для зростання. Розглянемо основні напрямки розвитку аграрного сектора, які, на думку експертів, є основними в недалекому майбутньому:

- 1) впровадження сучасної сільськогосподарської техніки та побудова якісної інфраструктури для покращення виробництва та зменшення втрат під час збирання та зберігання сільськогосподарської продукції;
- 2) впровадження нових сортів рослин, які задовольняють сучасні потреби ринку та споживачів;
- 3) використання нових технологій у виробництві, таких як механізація сільського господарства, обробка даних, агрохімікати та біотехнології, для підвищення продуктивності та продуктивності рослин і тварин;
- 4) впровадження методів екологічного землеробства зменшує негативний вплив на навколишнє середовище та допомагає захистити біорізноманіття;
- 5) розробка та підписати міжнародних торговельних угод для збільшення обсягів експорту сільськогосподарської продукції на світові ринки;
- 6) надання фінансових ресурсів, консультацій та навчання малим і середнім сільськогосподарським підприємствам для підвищення їх конкурентоспроможності.
- 7) створення ефективної системи ринкового нагляду сприятиме стабілізації цін та підтримці виробників сільськогосподарської продукції.
- 8) Залучення сільськогосподарських інвестицій для розширення виробництва, оновлення інфраструктури та використання нових технологій.
- 9) створення комплексу агропереробної промисловості з високою доданою вартістю в Україні, включаючи переробку сільськогосподарської продукції, що забезпечує значну додану вартість.

Ці напрямки спрямовані на підвищення конкурентоспроможності аграрного сектору України на світових ринках та забезпечення сталого розвитку її економіки перспективи і головні напрями розвитку системи технічного обслуговування і ремонту машино-тракторного парку, які забезпечують його високу технічну готовність.

					ДП.208.41.0721.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Тема проекту Удосконалення проекту ПТО і діагностування МТС в ПрАТ "Сад" Охтирського району Сумської області з розробкою технології визначення потужності двигунів методом заміру прискорення маховика двигуна.	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.	Готвянський						5	50
Перевір.	Свищов							
Реценз.	Ставицька							
Н.контр.	Ставицька							
Затверд.	Івах							
						ВСП ОФК СНАУ, 41 гр.		

1.2 Характеристика господарства

ПАТ" Сад " Сумська область, м.Охтирка, вул. 8 травня.

Основні напрямки їх діяльності включають: вирощування розсади садових рослин, продаж фруктів (яблука, груші, абрикоси, сливи, вишня), вирощування ягід (полуниці, смородини), овочів (капуста, огірки, цибуля, помідори), злаків (пшениця, жито, кукурудза), технічного та кормового зерна, тваринництво (скотарство, вівчарство, свинарство), переробку сільськогосподарської продукції (млин) та забезпечення запасними частинами для сільськогосподарської техніки.

Відстань до обласного центру становить 80 км, відстані до залізної дороги 1 кілометр.

Головні партнери: ТОВ «плодорозсадник», ЧТ «Довжик», ПАТ «М'ясокомбінат», Готельно-ресторанний комплекс «Прага» та інші торгові точки.

Помірні широти, лісостепова природна зона, протяжність внутрішніх доріг підприємства 120 кілометрів, переважає асфальтне покриття доріг, площа угідь становить 31000 гектар, з них орних земель 21000 га.

На підприємстві працює 10 бригад. В дипломному проєкті для дистального аналізу розглядається 1 з них.

Таблиця 1.1 - Склад МТП та планове річне навантаження на 2024 рік

Найменування і марка машин	Кількість п	Планове річне навантаження Нр	Одиниця виміру
1	2	3	4
Трактори			
JohnDeere 6120M	3	30000	кг палива
Johndeere 6910	3	27000	кг палива
MTЗ 892.2	1	25000	кг палива
Johndeere 3408R	5	32000	кг палива
AgroFarm 115 G	2	25000	кг палива
Clase 5000 Xeron	1	33600	кг палива
T 150-1 K	1	21000	кг палива
Автомобілі			
Volvo FH16 750	6	75000	км
Scania R730	4	62000	км
Комбайни			
Claas Lexion 780	1	4000	га

					ДП.208.41.0721.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

Таблиця 1.2 - Сільськогосподарські машини, які має господарство

Марка машини	Кількість
Плуги: LemkenVariOpal 8	2
Kverneland EG 100	3
Amazone Cayros XMS	3
Лушпильники: KuhnOptimer+ 503R	2
LemkenRubin 9/600	1
Борони дискові: HorschJoker 6 RT	4
Борони зубові: Kverneland BE 103	3
Котки: LemkenZirkon 12	1
Зчіпки: KvernelandTaarup 5090 MT	2
Культиватори: HorschTerrano 5 FM	2
LemkenKarat 9	3
Сівалки зернові: Amazone D9-30 Special	1
Сівалки кукурудзяні: KvernelandOptima V	1
Оприскувачі: Amazone UX 5200	3
Протруювачі: KvernelandAccord DL	2
Косарки: Kuhn FC 313 F	3
Fella SM 310 TL-KC	2
Граблі тракторні: Fella TS 4000	1
Скиртоклад: Kverneland UN 7515	1
Жатки: ClaasVario 930	3

Планована літнє навантаження на трактори, візки і комбайни визначається відповідно до річного плану експлуатації цього господарства і наведена в таблиці (дивись таблицю 1.1)

1.3 Значення технічного обслуговування машин

Обслуговування обладнання є ключовим аспектом забезпечення ефективної роботи будь-якої промислової установки. Цей процес гарантує оптимальну продуктивність і тривалу експлуатацію машин та обладнання.

Одним з найважливіших завдань технічного обслуговування є запобігання несправностям, яке допомагає вчасно виявляти та усувати проблеми, щоб уникнути серйозних відмов. Це включає заміну зношених деталей, налаштування машин для досягнення максимальної продуктивності та забезпечення безпеки.

Підвищення ефективності також є критично важливим, оскільки якісне обслуговування здатне збільшити продуктивність машин і забезпечити їх

						ДП.208.41.0721.ПЗ	Арк.
							7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

стабільну роботу. Це передбачає оптимізацію налаштувань, належне змащення та зменшення енергетичних втрат.

Продовження терміну служби обладнання є ще одним важливим аспектом технічного обслуговування. Регулярне обслуговування допомагає уникнути передчасного зносу та подовжити експлуатаційний термін машин. Це включає заміну зношених деталей, захист від корозії та належне змащення.

Забезпечення безпеки має особливе значення, оскільки важливо створити безпечні умови роботи для персоналу. Включаючи перевірку захисного обладнання, належну роботу систем аварійної зупинки та навчання працівників правилам безпеки.

Інші важливі аспекти технічного обслуговування включають зниження витрат, запобігання забрудненню, підтримку стандартів якості, підвищення морального духу працівників та впровадження інновацій.

Таким чином, технічне обслуговування машин є складним процесом, що вимагає глибоких знань і досвіду. Воно відіграє ключову роль у забезпеченні ефективності, безпеки та довговічності машин, що є важливим для успіху будь-якої промислової установки. Це гарантує надійність, продуктивність і довговічність обладнання, що є критично важливим для успіху промислового виробництва.

1.4 Система технічного обслуговування за тракторами

Технічне обслуговування трактора є ключовим аспектом для забезпечення його надійності, продуктивності та довговічності. Воно включає різні процедури і дії, спрямовані на підтримку і поліпшення характеристик трактора:

1) перед початком роботи необхідно перевірити трактор на наявність видимих дефектів або проблем. Це включає перевірку рівня масла, стану шин, робочих деталей та інших важливих компонентів. Крім того, трактор має бути налаштований відповідно до завдань, які йому належить виконувати;

2) регулярне змащення всіх рухомих частин трактора необхідне для зменшення тертя і запобігання зносу. До таких частин належать вали, ланцюги, зірочки, підшипники та інші рухомі елементи;

3) деякі деталі трактора можуть зношуватися або пошкоджуватися з часом. Регулярна їх заміна допоможе уникнути серйозних поломок і продовжить термін служби трактора;

4) системи безпеки трактора, такі як гальма, сигналізація, освітлення та інші, повинні регулярно перевірятися для забезпечення надійної роботи;

5) регулярний огляд двигуна, трансмісії, гідравлічної системи та інших важливих систем трактора є обов'язковим. Це включає заміну фільтрів, перевірку рівня рідини, налаштування двигуна тощо;

6) потрібно проводити регулярний огляд і технічне обслуговування трактора згідно з рекомендаціями виробника. Це може включати заміну масла,

						ДП.208.41.0721.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			8

перевірку рівня антифризу, заміну ременів та інше;

7) навчання оператора є важливою складовою правильного обслуговування трактора. Оператор повинен знати, як правильно керувати та обслуговувати трактор, щоб забезпечити його довговічність і ефективність;

8) виявлення і усунення проблем або несправностей, які можуть виникнути під час роботи трактора, є обов'язковим. Це включає виявлення проблем з двигунами, трансмісіями, гідравлічними системами та іншими важливими компонентами;

9) сезонне обслуговування є необхідним для деяких тракторів. Наприклад, взимку може знадобитися використання спеціальних масел або антифризу;

10) електрична система трактора включає безліч важливих компонентів, таких як акумулятори, стартери, генератори та інше. Ці компоненти потребують регулярного технічного обслуговування для забезпечення надійної роботи;

11) гідравлічна система трактора використовується для управління різними функціями, такими як підйом і опускання навантажувача, управління та додаткові приналежності. Ця система потребує регулярного технічного обслуговування, включаючи перевірку на герметичність, заміну гідравлічного масла, перевірку гідравлічних шлангів і фітингів.

Таким чином, система технічного обслуговування тракторів є важливим фактором, що вимагає глибоких знань і досвіду. Вона відіграє ключову роль у забезпеченні ефективності, безпеки та довговічності тракторів і є критичною для успіху сільськогосподарської діяльності.

1.5 Складання річного плану-графіка технічного обслуговування і ремонтів тракторів

Щоб скласти графік технічного обслуговування і ремонту сільськогосподарських тракторів, необхідно розподілити річне навантаження кожного трактора по місяцях року залежно від робочого навантаження кожного місяця під час сільськогосподарських робіт. Зазвичай навантаження на трактор і витрата палива визначаються за середніми даними за кілька років експлуатації, за даними паливозаправників, або за інформацією про закупівлю, або за даними бухгалтерії господарства. Якщо в господарстві неможливо отримати такі дані, то розподіл річного навантаження на трактор здійснюється за експериментально визначеним середнім коефіцієнтом, представленим у відсотках від річного навантаження.

					ДП.208.41.0721.ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.3 - Розподіл запланованої кількості палива по місяцях у відсотках

Місяць	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень
Колісні, %	2	3	7	10	14	14	14	14	10	7	3	2
Гусеничні, %	3	8	12	14	7	6	6	7	14	12	8	3

Розпорядок річного графіка технічного обслуговування і ремонту полягає у такому:

У першій колонці зазначається марка трактора, у другій - стан або економічність трактора, в третій колонці фіксується вид останнього проведеного технічного обслуговування або ремонту. Четверта колонка вказує час експлуатації в кілограмах витраченого палива з моменту останнього капітального ремонту, п'ята колонка містить планове річне навантаження трактора в кілограмах витраченого палива.

Після обчислення щомісячного навантаження у відсотках, ці дані заносяться для кожного трактора щомісяця. У графі «тип ремонту» вказується вид ремонту в залежності від частоти та виду ремонту для кожного трактора. В кінці року в останній колонці зазначається кількість проведених ремонтів для кожного типу.

JohnDeer 6120M

Qсічень-30000*0.02=600 кг палива

Qлюти-30000*0.03=900кг палива

Qберезень-30000*0.07=2100 кг палива

Qквітень-30000*0.10=3000 кг палива

Qтравень-30000*0.14=4200 кг палива

Qчервень-30000*0.14=4200 кг палива

Qлипень-30000*0.14=4200 кг палива

Qсерпень-30000*0.14=4200 кг палива

Qвересень-30000*0.10=3000 кг палива

Qжовтень-30000*0.07=2100 кг палива

Qлистопад-30000*0.03=900 кг палива

Qгрудень-30000*0.02=600 кг палива

					ДП.208.41.0721.ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

JohnDeer 8R340

Qсічень-32000*0.02=640 кг палива
Qлютий-32000*0.03=960 кг палива
Qберезень-32000*0.07=2240 кг палива
Qквітень-32000*0.10=3200 кг палива
Qтравень-32000*0.14=4480 кг палива
Qчервень-32000*0.14=4480 кг палива
Qлипень-32000*0.14=4480 кг палива
Qсерпень-32000*0.14=4480 кг палива
Qвересень-32000*0.10=3200 кг палива
Qжовтень-32000*0.07=3200 кг палива
Qлистопад-32000*0.03=960 кг палива
Qгрудень-32000*0.02= 640 кг палива

JohnDeer 6910

Qсічень-27000*0.02=540 кг палива
Qлюти-27000*0.03=810 кг палива
Qберезень-27000*0.07=1890 кг палива
Qквітень-27000*0.10=2700 кг палива
Qтравень-27000*0.14=3780 кг палива
Qчервень-27000*0.14=3780 кг палива
Qлипень-27000*0.14=3780 кг палива
Qсерпень-27000*0.14=3780 кг палива
Qвересень-27000*0.10=2700 кг палива
Qжовтень-27000*0.07=1890 кг палива
Qлистопад-27000*0.03=810 кг палива
Qгрудень-27000*0.02=540 кг палива

AgroFarm 115 G

Qсічень-25000*0.02=500 кг палива
Qлюти-25000*0.03=750 кг палива
Qберезень-25000*0.07=1750 кг палива
Qквітень-25000*0.10=2500 кг палива
Qтравень-25000*0.14=3500кг палива
Qчервень-25000*0.14=3500 кг палива
Qлипень-25000*0.14=3500 кг палива
Qсерпень-25000*0.14=3500 кг палива
Qвересень-25000*0.10=2500 кг палива
Qжовтень-25000*0.07=1750 кг палива
Qлистопад-25000*0.03=750 кг палива
Qгрудень-25000*0.02=500 кг палива

					ДП.208.41.0721.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

Clase 5000 Xeron

Qсічень-33600*0.02=672 кг палива
Qлютий-31000*0.03=1008 кг палива
Qберезень-31000*0.07=2352 кг палива
Qквітень-31000*0.10=3360 кг палива
Qтравень-31000*0.14=4704 кг палива
Qчервень-31000*0.14=4704 кг палива
Qлипень-31000*0.14=4704 кг палива
Qсерпень-31000*0.14=4704 кг палива
Qвересень-31000*0.10=3360 кг палива
Qжовтень-31000*0.07=2352 кг палива
Qлистопад-31000*0.03=1008 кг палива
Qгрудень-31000*0.02=672 кг палива

MTЗ 892.2

Qсічень-25000*0.02=500 кг палива
Qлютий-25000*0.03=750 кг палива
Qберезень-25000*0.07=1750 кг палива
Qквітень-25000*0.10=2500 кг палива
Qтравень-25000*0.14=3500кг палива
Qчервень-25000*0.14=3500 кг палива
Qлипень-25000*0.14=3500 кг палива
Qсерпень-25000*0.14=3500 кг палива
Qвересень-25000*0.10=2500 кг палива
Qжовтень-25000*0.07=1750 кг палива
Qлистопад-25000*0.03=750 кг палива
Qгрудень-25000*0.02=500 кг палива

T 150K

Qсічень-21000*0.02=420 кг палива
Qлютий-21000*0.03=630 кг палива
Qберезень-21000*0.07=1470 кг палива
Qквітень-21000*0.10=2100 кг палива
Qтравень-21000*0.14=2940 кг палива
Qчервень-21000*0.14=2940 кг палива
Qлипень-21000*0.14=2940 кг палива
Qсерпень-21000*0.14=2940 кг палива
Qвересень-21000*0.10=2100 кг палива
Qжовтень-21000*0.07=1470 кг палива
Qлистопад-21000*0.03=630 кг палива
Qгрудень-21000*0.02=420 кг палива

					ДП.208.41.0721.ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У графіку "накопичувальна" до терміну експлуатації даного трактора з моменту попереднього капітального ремонту додається плановане навантаження на перший місяць. Якщо заплановане навантаження на другий місяць, то до кінцевого навантаження в першому місяці, якщо заплановане навантаження на другий місяць, то в графіку "накопичувальна" додається навантаження на другий місяць і так далі. Столпчик "сукупна сума" за 12 місяців повинен відповідати сумі графіків "час виконання робіт з моменту останнього капітального ремонту" і "планована річна навантаження".

Таким чином, за перший місяць цей трактор витратить 420 кг палива, а якщо загальна кількість збільшиться, то складе 21420 кг. Після цього сума за місяць буде виглядати як 151050 км і 1470 км за один місяць. Аналогічно, кількість палива визначається збільшенням загальної суми за наступний місяць.

Тип технічного обслуговування визначається з використанням частотної шкали технічного обслуговування в залежності від кожної марки трактора (.....

Таблиця 1.4- Шкала чергування періодичності ТО і ремонтів за кількістю палива для трактора: МТЗ 892.2, AgroFarm 115 G, Т 150К

1 3600	1 7200	1 10800	2 14400	1 18000	1 21600	1 25200	3 28800
1 32400	1 36000	1 39600	2 43200	1 46800	1 50400	1 54000	пр 57600
1 61200	1 64800	1 68400	2 72000	1 75600	1 79200	1 82800	3 86400
1 90000	1 93600	1 97200	2 100800	1 104400	1 108000	1 111600	ПР 115200
1 118800	1 122400	1 126000	2 129600	1 133200	1 136800	1 140400	3 144000
1 147600	1 151200	1 154800	2 158400	1 162000	1 165600	1 169200	КР 172800

**Таблиця 1.5 - Шкала чергування періодичності ТО і ремонтів:
JohnDeer 6120M, JohnDeer 8R340, JohnDeer 6910, Clase 5000 Xeron**

1 3645	1 7290	1 10935	2 14580	1 18225	1 21870	1 25515	3 29160
1 32805	1 36450	1 40095	2 43740	1 47385	1 51030	1 54675	ПР 58320
1 61965	1 65610	1 69255	2 72900	1 76545	1 80190	1 83835	3 87480
1 91125	1 94770	1 98415	2 102060	1 105705	1 109350	1 112995	ПР 116640
1 120285	1 123930	1 127575	2 131220	1 134865	1 138510	1 142155	3 145800
1 149445	1 153090	1 156735	2 160380	1 164025	1 167670	1 171315	КР 174960

Таблиця 1.6 Планове річне навантаження

№ п/п	Марка трактора	Державний або господ. №	Останній вид ремонту	Наробток від КР або від поч. експлуатації, кг	Планове річне навантаження на 2024 рік, кг	Планова/фактична	Січень				Лютий				Березень						
							Навантаження з наростаючим підсумком, кг	Кількість				Навантаження з наростаючим підсумком, кг	Кількість				Навантаження з наростаючим підсумком, кг	Кількість			
								ТО-1	ТО-2	ТО-3	Ремонт		ТО-1	ТО-2	ТО-3	Ремонт		ТО-1	ТО-2	ТО-3	Ремонт
1	John Deere 6120M	4324	-	120000	30000	П	120600	1				121500	-				123600	-			
						Ф															
2	John Deere 6120M	3424	-	130000	30000	П	130600	-				131500	1				133600	-			
						Ф															
3	John deere 6920M	2344	-	110000	30000	П	110600	-				111500	-				113600	1			
						Ф															
4	John deere 6910	7657	-	90000	27000	П	90540	-				91350	1				93240	-			
						Ф															
5	John deere 6910	4355	-	80000	27000	П	80540	1				81350	-				83240	1			
						Ф															
6	John deere 6910	4355	-	85000	27000	П	85540	-				86350	-				88240	1			
						Ф															
7	MTЗ 892.2	4358	КР	40000	25000	П	40500	-				41250	-				43000	-			
						Ф															
8	John deere 3408R	5743	-	70000	32000	П	70640	-				71600	-				73840	1			
						Ф															
9	John deere 3408R	4355	-	75000	32000	П	75640	-				76600	1				78840	-			
						Ф															
10	John deere 3408R	6432	-	80000	32000	П	80640	1				81600	-				83840	1			
						Ф															
11	John deere 3408R	5453	-	70000	32000	П	70640	-				71600	-				73840	1			
						Ф															
12	John deere 3408R	5678	-	85000	32000	П	85640	-				86600	-				88840	-	1		
						Ф															
13	AgroFar m 115 G	4354	-	30000	25000	П	30500	-				31250	-				33000	1			
						Ф															
14	AgroFar m 115 G	3456	-	40000	25000	П	40500	-				41250	-				43000	-			
						Ф															
15	Case 5000 Xeron	3456	-	55000	33600	П	55672	-				56680	-				59032	-		1	
						Ф															
16	T 150 K	3523	КР	50000	21000	П	50420	1				151050	-				152520	1			
						Ф															

Продовження таблиці 1.6

№п/п	Марка трактора	Державний або господ. №	Останій вид ремонту	Наробток від КР або від поч. експлуатації, кг	Планове річне навантаження на 2024 рік, кг	Планова/фактична	Квітень				Травень				Червень						
							Навантаження з наростаючим підсумком, кг	Кількість				Навантаження з наростаючим підсумком, кг	Кількість				Навантаження з наростаючим підсумком, кг	Кількість			
								ТО-1	ТО-2	ТО-3	Ремонт		ТО-1	ТО-2	ТО-3	Ремонт		ТО-1	ТО-2	ТО-3	Ремонт
1	John Deere 6120M	4324	-	120000	30000	П	126600	1				130800	1				135000				
						Ф															
2	John Deere 6120M	3424	-	130000	30000	П	136600	1				140800	1				145000				
						Ф															
3	John deere 6920M	2344	-	110000	30000	П	116600	-				120800	1		1		125000				
						Ф															
4	John deere 6910	7657	-	90000	27000	П	95940	1				99720	1				103500				
						Ф															
5	John deere 6910	4355	-	80000	27000	П	85940	-				89720		1			93500				
						Ф															
6	John deere 6910	4355	-	85000	27000	П	90940	-				94720	1				98500				
						Ф															
7	MTЗ 892.2	4358	КР	40000	25000	П	45500		1			49000	1				52500				
						Ф															
8	John deere 3408R	5743	-	70000	32000	П	77040	1				81520	1				86000				
						Ф															
9	John deere 3408R	4355	-	75000	32000	П	82040	1				86520	1				91000				
						Ф															
10	John deere 3408R	6432	-	80000	32000	П	87040	-				91520	1	1			96000				
						Ф															
11	John deere 3408R	5453	-	70000	32000	П	77040	1				81520	1				86000				
						Ф															
12	John deere 3408R	5678	-	85000	32000	П	92040	1				96520	1				101000				
						Ф															
13	AgroFar m 115 G	4354	-	30000	25000	П	35500	-				39000	1				42500				
						Ф															
14	AgroFar m 115 G	3456	-	40000	25000	П	45500		1			49000	1				52500				
						Ф															
15	Clase 5000 Xeron	3456	-	55000	33600	П	62392	1				67096	1				71800				
						Ф															
16	T150 K	3523	КР	50000	21000	П	154620			ПР	157560	-					160500				
						Ф															

Продовження таблиці 1.6

№п/п	Марка трактора	Державний або господ. №	Останій вид ремонту	Наробток від КР або від поч. експлуатації, кг	Планове річне навантаження на 2024 рік, кг	Планова/фактична	Липень				Серпень				Вересень						
							Навантаження з наростаючим підсумком, кг	Кількість				Навантаження з наростаючим підсумком, кг	Кількість				Навантаження з наростаючим підсумком, кг	Кількість			
								ТО-1	ТО-2	ТО-3	Ремонт		ТО-1	ТО-2	ТО-3	Ремонт		ТО-1	ТО-2	ТО-3	Ремонт
1	John Deere 6120M	4324	-	120000	30000	П	139200	1	1			143400	1				146400			1	
2	John Deere 6120M	3424	-	130000	30000	П	149200	1				153400	2				156400	-			
3	John deere 6920M	2344	-	110000	30000	П	129200	1				133400	1				136400	1			
4	John deere 6910	7657	-	90000	27000	П	107280		1			111060	1				113760	-			
5	John deere 6910	4355	-	80000	27000	П	97280	1				101060	1				103760		1		
6	John deere 6910	4355	-	85000	27000	П	102280	1				106060	1				108760	-			
7	MTZ 892.2	4358	КР	40000	25000	П	56000	1				59500			1		62000	1			
8	John deere 3408R	5743	-	70000	32000	П	90480	1				94960	2				98160	-			
9	John deere 3408R	4355	-	75000	32000	П	95480		1			99960	1				103160		1		
10	John deere 3408R	6432	-	80000	32000	П	100480	1				104960	1				108160	1			
11	John deere 3408R	5453	-	70000	32000	П	90480	1				94960	2				98160	-			
12	John deere 3408R	5678	-	85000	32000	П	105480	1				109960	2				113160	1			
13	AgroFar m 115 G	4354	-	30000	25000	П	46000	1				49500	1				52000	1			
14	AgroFar m 115 G	3456	-	40000	25000	П	56000	1				59500			1		62000	1			
15	Clase 5000 Xeron	3456	-	55000	33600	П	76504	1				81208	1				84568	1			
16	T 150 K	3523	КР	50000	21000	П	163440	-				166380	1				168480	1			

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

ДП.208.41.0721.ПЗ

Арк.

17

Продовження таблиці 1.6

№п/п	Марка трактора	Державний або господ. №	Останій вид ремонту	Наробток від КР або від поч. експлуатації, кг	Планове річне навантаження на 2024 рік, кг	Планова/фактична	Жовтень				Листопад				Грудень						
							Навантаження з наростаючим підсумком, кг	Кількість				Навантаження з наростаючим підсумком, кг	Кількість				Навантаження з наростаючим підсумком, кг	Кількість			
								ТО-1	ТО-2	ТО-3	Ремонт		ТО-1	ТО-2	ТО-3	Ремонт		ТО-1	ТО-2	ТО-3	Ремонт
1	John Deere 6120M	4324	-	120000	30000	П	148500	-				149400	-				150000	1			
						Ф															
2	John Deere 6120M	3424	-	130000	30000	П	158500	1				159400	-				160000	-			
						Ф															
3	John deere 6920M	2344	-	110000	30000	П	138500	-				139400	1				140000	-			
						Ф															
4	John deere 6910	7657	-	90000	27000	П	115650	1				116460		1			117000	-			
						Ф															
5	John deere 6910	4355	-	80000	27000	П	105650	-				106460	1				107000	-			
						Ф															
6	John deere 6910	4355	-	85000	27000	П	110650	1				111460	1				112000				1
						Ф															
7	MTЗ 892.2	4358	КР	40000	25000	П	63750	-				64500	-				65000	1			
						Ф															
8	John deere 3408R	5743	-	70000	32000	П	100400	1				101360	-				102000	-			
						Ф															
9	John deere 3408R	4355	-	75000	32000	П	105400	-				106360	1				107000	-			
						Ф															
10	John deere 3408R	6432	-	80000	32000	П	110400	1				111360	-				112000	-			
						Ф															
11	John deere 3408R	5453	-	70000	32000	П	100400	1				101360	-				102000	-			
						Ф															
12	John deere 3408R	5678	-	85000	32000	П	115400	-				116360	-				117000				1
						Ф															
13	AgroFar m 115 G	4354	-	30000	25000	П	53750	-				54500	1				55000	-			
						Ф															
14	AgroFar m 115 G	3456	-	40000	25000	П	63750	-				64500	-				65000	1			
						Ф															
15	Clase 5000 Xeron	3456	-	55000	33600	П	86920	-				87928		1			88600	-			
						Ф															
16	T 150 K	3523	КР	50000	21000	П	169950	-				170580	-				171000	-			
						Ф															

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ДП.208.41.0721.ПЗ

Арк.

18

Таблиця 1.7 - Зведена кількість технічних обслуговувань за тракторами

Марка трактора	Кількість тракторів	Кількість обслуговувань		
		ТО-1	ТО-2	ТО-3
JohnDeere 6120M	3	19	4	2
Johndeere 6910	3	17	3	2
MTЗ 892.2	1	5	2	-
Johndeere 3408R	5	32	5	5
AgroFarm 115 G	2	11	3	-
Clase 5000 Xeron	1	6	1	1
T 150-1 K	1	9	1	1
		99	19	11

1.6 Розробка пункту технічного обслуговування

1.6.1 Визначення затрат робочого часу на ТО тракторів

Щоб визначити вартість робочого часу на тракторі, потрібно знати трудомісткість і кількість такого обладнання. Кількість кожного виду відомо з таблиці (дивись таблицю 1.7), а трудомісткість взята з таблиці (дивись таблицю 1.8).

Таблиця 1.8 - Огляд кількості технічних послуг для тракторів

Марка трактора	Кількість тракторів	Трудомісткість ТО, люд.год		
		ТО-1	ТО-2	ТО-3
JohnDeere 6120M	3	1.1	6.3	42.2
Johndeere 6910	3	1.1	6.3	42.2
MTЗ 892.2	1	0.91	5.8	39
Johndeere 3408R	5	1.1	6.3	42.2
AgroFarm 115 G	2	0.91	5.8	39
Clase 5000 Xeron	1	0.91	5.8	39
T 150 K	1	1.1	6.3	42.2

Тоді затрати робочого часу для виконання $TOT_{заг}$, люд.год, можна визначити по формулі

$$T_{заг} = T_1 + T_2 + \dots + T_n, \quad (1.1)$$

де $T_1, T_2 \dots T_n$ – трудомісткість проведення ТО тракторів кожної марки, T_1 , люд.год, визначаємо по формулі

$$T_1 = t_1 \cdot n_1 + t_2 \cdot n_2 + t_3 \cdot n_3, \quad (1.2)$$

де t_1, t_2, t_3 - трудомісткість проведення одного ТО кожного виду трактора даної марки, люд.год, (дивись таблицю 1.7);
 n_1, n_2, n_3 - кількість ТО кожного виду трактора даної марки, (дивись таблицю 1.7).

Для трактора JohnDeere 6120M:

T_1 John Deere 6120M=20.9 люд.год;
 T_2 John Deere 6120M=25.4 люд.год;
 T_3 John Deere 6120M= 84.4 люд.год;
 $T_{заг}$ JohnDeere 6120M=129люд.год.

Для трактора JohnDeere 6910:

T_1 John Deere 6910=18.7 люд.год;
 T_2 John Deere 6910=18.9 люд.год;
 T_3 John Deere 6910= 84.4 люд.год;
 $T_{заг}$ JohnDeere 6910=120люд.год.

Для трактораМТЗ 892.2:

T_1 МТЗ 892.2=4.55 люд.год;
 T_2 МТЗ 892.2= 11.6 люд.год;
 T_3 МТЗ 892.2= 0 люд.год;
 $T_{заг}$ МТЗ 892.2=15люд.год.

Для трактораJohndeere 8R340:

T_1 John deere8R340= 35.2 люд.год;
 T_2 John deere8R340=31.5 люд.год;
 T_3 John deere8R340= 211 люд.год;
 $T_{заг}$ Johndeere8R340=277люд.год.

Для трактораAgroFarm 115 G;

T_1 AgroFarm 115 G = 12.1 люд.год;
 T_2 AgroFarm 115 G = 18.9 люд.год;
 T_3 AgroFarm 115 G =0 люд.год;
 $T_{заг}$ AgroFarm 115 G r =30люд.год.

					ДП.208.41.0721.ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для трактора Clase 5000 Xeron;
 T_1 Clase 5000 Xeron= 6.6 люд.год;
 T_2 Clase 5000 Xeron= 6.3 люд.год;
 T_3 Clase 5000 Xeron= 42.2 люд.год;
 $T_{\text{зар}}$ Clase 5000 Xeron=54люд.год.

Для трактора Т 150К:
 T_1 Т 150-1 К= 4.5 люд.год;
 T_2 Т 150-1 К= 0 люд.год;
 T_3 Т 150-1 К=0 люд.год;
 $T_{\text{зар}}$ Т 150-1 К=4.5 люд.год.

Таким чином, визначається вартість робочого часу на технічне обслуговування всіх нових тракторів інших марок.
 Результати розрахунків наведені в таблиці (дивись таблицю 1.9)

Таблиця 1.9 - Трудомісткість ТО тракторів

Марка трактора	Кількість тракторів	Затрати робочого часу на ТО тракторів, люд.год			Всього
		ТО-1	ТО-2	ТО-3	
JohnDeere 6120M	3	20.9	25.4	84.4	129
Johndeere 6910	3	18.7	18.9	84.4	120
MTЗ 892.2	1	4.5	11.6	0	15
Johndeere 3408R	5	35.2	31.5	211	277
AgroFarm 115 G	2	12.1	18.9	0	30
Clase 5000 Xeron	1	6.6	6.3	42	54
Т 150К	1	4.5	0	0	4.5
		99	109	421	629

1.6.1 Визначення кількості майстрів-наладчиків для проведення ТО тракторів бригади

Щозмінне технічне обслуговування (ЩТО) виконується в кінці зміни трактористами обох змін або трактористами 1-ї зміни перед початком роботи, а трактористами другої зміни після закінчення роботи. ТО-1 і 40% ТО-2 під час польових робіт виконується майстрами-наладчиками в польових умовах, а ТО-3 виконується майстрами-наладчиками тільки на стаціонарі.

Для проведення ТО-1 і 40% ТО-2 тракторів в польових умовах кількість майстрів-наладчиків n_1 , чол, визначають по формулі

$$n_1 = \frac{1.3 \cdot T_{заг.}}{\Phi_{р.ч.}} z \quad (1.3)$$

де $T_{заг.}$ – трудомісткість або затрати робочого часу на проведення ТО-1 і ТО-2 тракторів, люд.год, (дивись таблицю 1.9);
Приймаємо, що ТО-1 і 40% ТО-2 виконується майстрами-наладчиками в польових умовах, а 60% ТО-2 на стаціонарі.

$$T_{заг.} = T_{ТО-1} + \frac{40 \cdot T_{ТО-2}}{100} = 142 \quad (1.4)$$

де $\Phi_{р.ч.}$ – дійсний фонд робочого часу майстра-наладчика, год, визначаємо по формулі

$$\Phi_{р.ч.} = (D_k - D_v - D_{св} - D_{відп.}) \cdot t \cdot \eta - (D_{псв} + D_{пв}), \quad (1.5)$$

де D_k – кількість календарних днів в році – 365 днів;
 D_v – кількість вихідних днів – 90 днів;
 $D_{св}$ – кількість святкових днів – 12 днів;
 $D_{відп.}$ – кількість днів відпустки – 28 днів;
 $D_{псв}$ – кількість передсвяткових днів – 12 днів;
 $D_{пв}$ – кількість передвихідних днів – 12 днів;
 t – тривалість зміни, год – 8 год;
 η – коефіцієнт, що враховує втрати робочого часу з поважних причин ($\eta = 0,95 \dots 0,96$)

$$\Phi_{р.ч.} = (365 - 90 - 12 - 28) \cdot 8 - (12 + 12) = 1763.2 \text{ год,}$$

$$T_{заг.} = 99 + \frac{40 \times 109}{100} = 142 \text{ люд. год,}$$

$$n = \frac{T_{заг.}}{\Phi_{рч}} \quad (1.6)$$

$$n = \frac{142}{1763.2} = 0.01 \text{ чол}$$

$n=0.1$ приймаємо одну людину

						ДП.208.41.0721.ПЗ	Арк.
							22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

1.6.2 Розрахунок освітлення приміщення

1.6.2.1 Розрахунок природного освітлення

Розрахунок кількості вікон n_B , штук, ведеться по формулі

$$n_B = \frac{F_B}{F_{B1}}, \quad (1.7)$$

де F_{B1} - площа одного вікна, m^2 , (дивись формулу 1.9);
 F_B – площа всіх вікон, m^2 , визначаємо по формулі

$$F_B = F_{\Pi} \cdot \alpha, \quad (1.8)$$

де α - коефіцієнт природної освітленості, приймаємо 0,3
 F_{B1} - площа одного вікна, m^2 , визначаємо по формулі

$$F_{B1} = a \cdot b, \quad (1.9)$$

де a – ширина вікна (приймаємо стандартну 1.5м), м;
 b – висота вікна (приймаємо стандартну 2.4м), м.

$$F_{B1} = 1.5 \times 2.4 = 3.6 m^2$$

$$F_B = 70 \times 0.3 = 21 m^2$$

$$n_B = \frac{21}{3.6} = 5.8 \text{ штук}$$

тоді

Висновок: приймаємо 6 вікон

1.6.2.2 Розрахунок штучного освітлення

Потужність всіх ламп штучного освітлення поста TO W_{Π} , штук, визначається по формулі

$$W_{\Pi} = \frac{F_{\Pi}}{N_{\Pi}}, \quad (1.10)$$

де F_{Π} – площа відділку (поста TO), m^2 ;
 N_{Π} – питома потужність штучного освітлення, $Вт/m^2$, яка підбирається згідно до санітарних норм.

$$W_{\Pi} = \frac{70}{0.23} = 2100 \text{ Вт}$$

Кількість ламп штучного освітлення n_{Π} , штук, розраховуємо по формулі

					ДП.208.41.0721.ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$n_{л} = \frac{W_{п}}{W_{л}} \quad (1.11)$$

$$n = \frac{2100}{300} = 7$$

де $W_{л}$ -потужність, яку споживає 1 лампа (приймаємо самі довільно виходячи із стандартних);

Тоді $n_{л} = 7$ шт.

Висновок: приймаємо 7 лампи потужністю 300 Вт кожна для освітлення приміщення поста ТО .

1.6.3 Розрахунок вентиляції у пункті ТО тракторів

У віділках майстерні і в постах ТО і діагностики тракторів застосовують штучну вентиляції у зв'язку з тим, що можливі запуски двигунів у приміщенні при проведенні ТО і діагностуванні, а також застосування відкрито паливо-мастильних матеріалів та інших летючих речовин шкідливих для здоров'я людей.

Продуктивність вентилятора $W_{в}$, м³/год, відраховується виходячи з об'єму приміщення і кратності обміну повітря в ньому по санітарним нормам

$$W_{в} = V_{п} \times K, \quad (1.12)$$

де $V_{п}$ — об'єм відділку, м³, розраховується по формулі;
 K – кратність обміну повітря приймається по санітарним нормам (для поста ТО, відділень акумуляторного, та паливної апаратури і т.д.)

$$V_{п} = F_{п} / h_{п}, \quad (1.13)$$

де $F_{п}$ — площа відділку, м²
 $h_{п}$ — висота приміщення, становить 5,4м або 6м для приміщень обладнаних кран-балкою, а для інших 3,6; 4,2; 4,8м.

$$V_{п} = 70 \times 4.2 = 293 \text{ м}^3$$

$$W_{в} = 293 \times 2 = 586 \text{ м}^3/\text{год}$$

Така продуктивність вентилятора відповідає вентилятору(дивись таблицю 1.10)

					ДП.208.41.0721.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

Таблиця 1.10 – Характеристика вентилятора

№ вентилятора	Частота обертання, об/хв	Продуктивність вентилятора, м3/год.	Напір вентилятора, кг/м3	Коефіцієнт корисної дії вентилятора	Тип двигуна
4	2200	600	36	0.5	АОЛ-25-28

1.7 Визначення необхідної кількості пересувних засобів ТО

Кількість пересувних засобів ТО $n_{п.з.}$, штук, визначають по формулі

$$n_{п.з.} = \frac{\sum T_{ТО} + \sum T_{ТС}}{\sum T_a} \quad (1.14)$$

де $\sum T_{ТО}$ – затрати робочого часу на проведення планових ТО із застосуванням пересувних засобів ТО. Ці затрати приймаємо на підставі міркувань, що ТО-1 і 40% ТО-2 (крім енергонасичених тракторів) проводиться в польових умовах із застосуванням пересувних засобів ТО, то тоді:

$$\sum T_{ТО} = T_{ТО-1} + \frac{40 \cdot [T_{ТО-2} - (T_{Т-150к} + T_{МТЗ892})]}{100}, \quad (1.15)$$

де $T_{ТО-1}$ і $T_{ТО-2}$ – трудомісткість проведення ТО-1 і ТО-2, люд.год;
 $T_{Т-150к}$, $T_{К-700}$ – трудомісткість проведення ТО-2 енерго-насичених тракторів, люд.год.

$$\sum T_{ТО} = 99 + \frac{40[109 - (0 + 11.6)]}{100} = 111.2 \text{ люд/год}$$

Визначаємо час, який затрачується пересувними засобами ТО $\sum T_s$, год, на переїзди, 30% від $T_{ТО}$ визначаємо по формулі

$$\sum T_s = \frac{30 \cdot \sum T_{ТО}}{100}, \quad (1.16)$$

$$\sum T_s = \frac{30 * 111.2}{100} = 33.36 \text{ год}$$

Визначаємо кількість годин на ТО-1 і ТО-2 $\sum T_a$, год, визначаємо по формулі

									Арк.
									25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДП.208.41.0721.ПЗ				

$$\sum T_a = (d_k - d_B - d_{CB}) \cdot t \cdot n \cdot \eta - (d_{ПВ} + d_{ПСВ}) \quad (1.17)$$

де η – коефіцієнт, який враховує втрати часу на ліквідацію несправностей пересувного засобу ($\eta = 0,95 \dots 0,96$);
 n – кількість змін роботи агрегату.

$$\sum T_a = (365 - 90 - 12)8 \times 1 \times 0.96 - (12 + 12) = 1974.8 \text{ год}$$

$$n = \frac{111.2 + 33.36}{1974.8} = 0.07 \text{ штук}$$

Висновок: на підставі розрахунків приймаємо 1 пересувний засіб ТО.

					ДП.208.41.0721.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

2 ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Значення діагностування в технічному обслуговуванні машини

Важливість діагностики в технічному обслуговуванні машини важко переоцінити. Цей процес дозволяє визначити поточний стан обладнання, виявити можливі неполадки та оцінити їх вплив на подальшу роботу машини.

Основна мета діагностики полягає в своєчасному виявленні та усуненні дефектів, що дозволяє визначити реальну потребу машини в технічному обслуговуванні та ремонті. Це допомагає уникнути серйозних наслідків від можливих поломок та забезпечує ефективну роботу машини.

Діагностика включає в себе аналіз різних технічних умов, розробку методів виявлення та принципів побудови та використання діагностичних систем. Це допомагає визначити, чи відповідає об'єкт всім технічним вимогам, підлягає ремонту, експлуатації та стану його функціональності.

Важливою частиною діагностики є використання різних методів та інструментів для виявлення та пошуку дефектів, таких як акустична діагностика, аналіз газу та інші.

Також важливо пам'ятати, що діагностика машини також включає декілька аспектів такі як:

- 1) профілактичний огляд, який включає в себе візуальний огляд машини на наявність видимих дефектів та пошкоджень;
- 2) функціональна діагностика, що передбачає перевірку працездатності різних систем і компонентів машини;
- 3) діагностика за допомогою спеціального обладнання, яка використовує різні діагностичні інструменти для глибшого аналізу стану машини;
- 4) аналіз результатів діагностики для визначення поточного стану машини і виявлення можливих проблем;
- 5) планування робіт з технічного обслуговування та ремонту на основі результатів діагностики.

Отже, технічна діагностика машини є складним процесом, що допомагає забезпечити їх надійність та ефективність, запобігаючи можливим проблемам та збоям.

2.2 Підготовка та послідовність діагностики машин

Технічна діагностика машини є відповідальним процесом, що включає кілька важливих етапів. Цей процес спрямований на визначення поточного стану машини, виявлення можливих проблем та оцінку їх впливу на подальшу

									Арк.
									27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДП.208.41.0721.ПЗ				

роботу машини. Для проведення діагностування вам потрібно виконати всі етапи діагностики наведені нижче.

Перед початком діагностики необхідно провести підготовчу роботу, яка включає збір інформації про машину, її історію експлуатації та візуальний огляд.

Першим етапом діагностики є візуальний огляд машини, спрямований на виявлення очевидних проблем, таких як пошкодження, корозія та витік рідини.

Наступним кроком є перевірка роботи різних механічних систем, включаючи двигун, трансмісію, гальмівну систему, систему управління та інші компоненти.

Для більш детального аналізу стану машини можна використовувати різні діагностичні інструменти та пристрої, такі як комп'ютерна діагностика, осцилографи, мультиметри та інші.

Після проведення всіх необхідних перевірок і вимірювань результати аналізуються для визначення поточного стану машини і виявлення можливих проблем.

На основі результатів діагностики розробляється план подальших дій, який може включати регулярне технічне обслуговування, ремонт або заміну окремих компонентів або систем.

Отже, технічна діагностика машини є комплексним процесом, спрямованим на забезпечення надійності та ефективності машини, запобігання можливим проблемам та збоєм. Це важливий аспект технічного обслуговування, який сприяє подовженню терміну служби машини і забезпечує безпеку її використання.

2.3 Технологія визначення потужності двигунів методом заміру прискорення маховика двигуна

Визначення потужності двигуна приладом ИМД-Ц

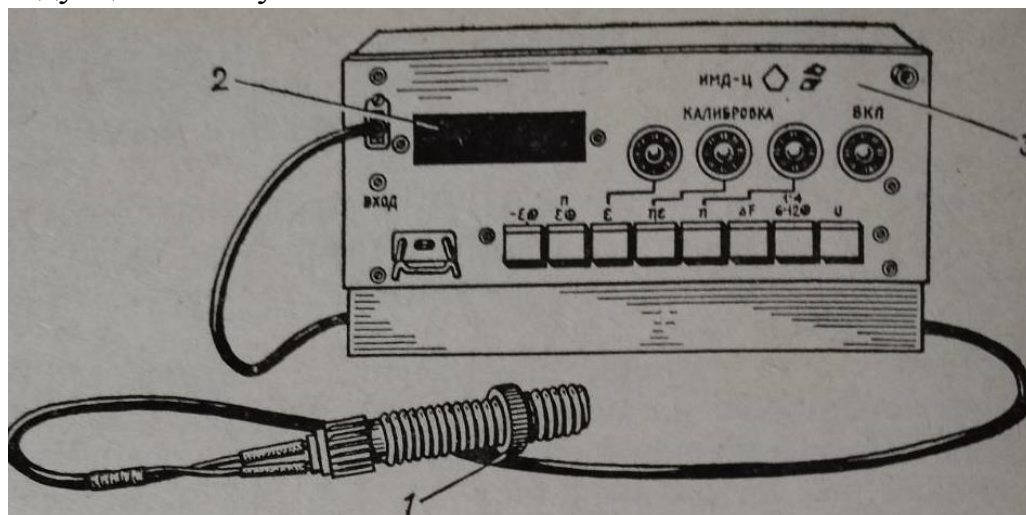
Активна потужність двигуна визначається за допомогою ИМД-Ц в нерегульованому перехідному режимі при завантаженні циліндра, що перевіряється на механічні втрати самого двигуна. Потужність визначається зміною частоти обертання колінчастого вала двигуна при повному або частковому розгоні або на холостому ході. У режимі розгону визначається активна потужність двигуна, а в режимі повного або часткового виснаження - потужність його механічних втрат. Критерієм для визначення цих значень є кутове прискорення. Типова схема пристрою ИМД-Ц показана на малюнку 2.1 (Дивись малюнок 2.1). Основні технічні дані приладу:

- 1) Діапазон визначення швидкості обертання колінчастого вала двигуна $1000-5000 \text{ хв}^{-1}$;
- 2) Діапазон вимірювання кутового прискорення $30-300 \text{ с}^{-2}$;

									Арк.
									28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДП.208.41.0721.ПЗ				

- 3) Діапазон вимірювання напруги 5-30В;
- 4) Споживана напруга 5 Вт;
- 5) Похибка вимірювання 2,5%;
- 6) Вага приладу 2,5 кг.

Пристрій є портативним і працює від зовнішнього джерела струму напругою 10-13,5 В і входить до складу стаціонарного і мобільного діагностичного комплексу. Невід'ємною частиною цього є первинний вимірювальний перетворювач, що складається з 5 постійних магнітів і індукційної котушки.



- 1-первинний перетворювач;
- 2-цифрове табло;
- 3-передня панель.

Малюнок 2.1 - Загальний вид приладу ИМД-Ц

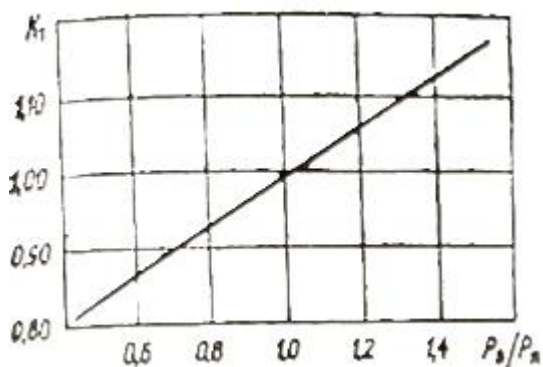
Вимірювання вихідної потужності двигуна приладом ИМД-Ц виконується в такому порядку. Вимірювальний перетворювач (датчик) встановлюється навпроти різьбового кільця в картері маховика за допомогою виготовленого перехідного пристрою. Якщо немає отворів для установки вимірювального перетворювача, просвердлите отвір свердлом відповідно до вимог керівництва користувача приладу ИМД-Ц. Датчик повністю вкручується в різьбове кільце маховика.

						ДП.208.41.0721.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			29

Таблиця 2.1 - Довідковий матеріал для приладу ИМЦ-Ц

Трактор	Двигун	Калібровочні значення частоти обертання, хв^{-1}	Частота обертання, при якій використовують прискорення, хв^{-1}
К-701, Case IH Farmall 30A Series	ЯМЗ-240Б	1630	1800
К-700А, К-700	ЯМЗ-240НБ	1630	1600
Т-150К, John Deere 5E Series	СМД-62	1674	2000
ДТ-75М, ДТ-75МВ	А-41	1802	1650
МТЗ-80, МТЗ-82, New Holland T5 Series.	Д-240	1302	2100
МТЗ-80Л, МТЗ-82Л	Д-240Л	1562	2100
ЮМЗ-6АЛ, Kubota M5 Series	Д-65Н	1420	1650

Включають прилад (загорається світлове табло) та калібрують його відповідно до двигуна, який перевіряють. Для цього по чергово натискають клавіші «п», «пε» та «ε» і відповідними калібровочними потенціометрами встановлюють показники на цифровому табло згідно з таблиці (дивись таблицю 2.1)



Р_в-вимірювання значення тиску наддуву;
Р_н-Номінальне значення тиску наддуву.

Малюнок 2.2 Нормограма для визначення поправочного коефіцієнта прискорення вільного розгону.

Величина «ε» є постійною для двигунів всіх марок і становить $327 \pm 5 \text{ с}^{-2}$, Залежно від кількості циліндрів двигуна, який перевіряють, у відповідну позицію встановлюють клавішу « $\frac{1-4}{6-12}$ », Запускають двигун (при цьому світлове табло індикатора показує оберти колінчастого вала двигуна) і прогрівають до нормального теплового режиму. Натискають клавішу «ε +» і

встановлюють максимальну частоту обертання колінчастого вала двигуна , після чого різко виключають подачу палива.

Як тільки оберти колінчастого вала двигуна досягнуть мінімального значення, зразу ж переводять важіль паливоподачі в положення максимальної подачі. За даними світлового табло фіксуємо величину кутового прискорення. Вимірювання проводять не менше 3х разів і знаходять середнє значення кутового прискорення.

Таблиця 2.2 Нормативні значення кутового прискорення колінчастого вала

Двигун	Прискорення, с ⁻²		Потужність, кВт	
	номінальне	допустиме	номінальне	допустиме
ЯМЗ-240Б	273	259	198,6	188,5
ЯМЗ-238НБ	168	160	147,0	139,6
СМД-62	116	110	121,3	115,2
А-41	167	159	66,2	62,8
Д-240,Д-240М	180	171	58,9	56,0
Д-65Н,Д-65М	132	125	44,1	41,8

Для двигунів з турбонаддувом необхідно враховувати коефіцієнт турбонаддува K_t , який визначається в цьому Порядку. До випускного воздуховоду приєднаний манометр з верхньою межею вимірювання не менше 0,1 МПа. Встановлена мінімальна швидкість обертання колінчастого вала двигуна. Вони включають кращу передачу, різко переводять важіль подачі палива в положення максимальної подачі і реєструють показання манометра. Використовуйте номограму (Дивись малюнок 2.2), виходить коефіцієнт турбонаддува K_t і множиться на середнє кутове прискорення. Результати вимірювань порівнювалися з даними, наведеними в таблиці 2.2 (Дивись таблицю 2.2)

3 КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

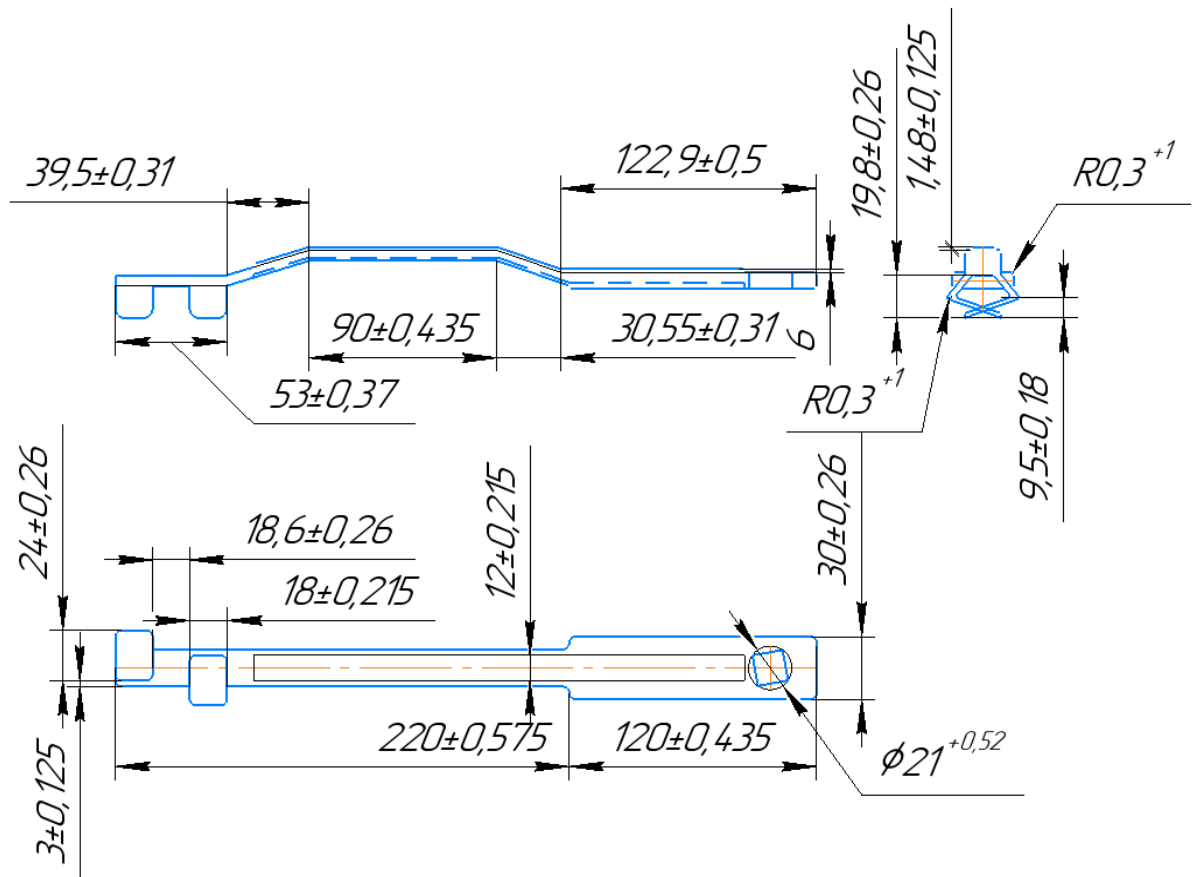
3.1 Опис пристрою

Подовжувач для комбінованих клавіш-це механічний інструмент, який використовується з рупорним або ковпачковим перемикачем. Він призначений для збільшення крутного моменту, що дозволяє ефективно затягувати або послаблювати міцно закріплені елементи. Це особливо корисно у важкодоступних місцях, де звичайних транспортних засобів може бути недостатньо. Розглянемо деякі особливості приладу подовжувального ключа-довжина 340 міліметрів, матеріал загартована сталь 40Cr.

Переваги використання подовжувача полягають в наступному:

- 1) подовжувач збільшує крутний момент, що полегшує роботу з важкодоступними гвинтами і дозволяє затягувати елементи, що вимагають великих зусиль;
- 2) довга рукоятка дозволяє працювати у важкодоступних місцях. Це особливо важливо для складних механічних систем;
- 3) використання витягнутих рук зводить до мінімуму необхідність в надмірних фізичних навантаженнях, забезпечуючи комфорт і ефективність роботи.

					ДП.208.41.0721.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32



Малюнок 3.1 Схема продовжувача ключа

3.2 Розрахунок пристрою на міцність.

1. Перевірка на міцність ручки при зминанні:

$$\delta_{зм} = \frac{F_{зм}}{A_{зм}} \leq [\delta_{зм}], \quad (3.1)$$

де $F_{зм}$ - зминаюча сила, $F_{зм} = F = 5000 \text{ Н}$;

$[\delta_{зм}]$ – допустиме напруження зминання, $[\delta_{зм}] = 120 \text{ мм}^2$;

$A_{зм}$ – площа зминання визначається по формулі

$$A_{зм} = 2 \times b \times h, \quad (3.2)$$

де b – ширина ручки;

										Арк. А
										33
Змн.3	Арк.	№ докум.№	ПідписПі	ДатаД						

h – довжина ручки.

$$A_{зм} = 2 \times 6 \times 12 = 144 \text{ мм}^2$$

$$\delta_{зм} = \frac{5000}{144} = 34.72 \text{ МПа} \leq [120]$$

2.Перевірка на міцність ручки при зрізанні $\tau_{зр}$, МПа, за формулою:

$$\tau_{зр} = \frac{Q}{A_{зр}} \leq [\tau_{зр}], \quad (3.3)$$

де Q - поперечна сила;

$A_{зр}$ – площа зрізання (Дивись на формулу 3.4);

$[\tau_{зр}]$ -допустиме площин направлення, $[\tau_{зр}] = 90 \text{ МПа}$.

$$Q = \frac{5000}{2} = 2500 \text{ Н}$$

$$A_{зр} = \frac{\pi \times h^2}{4} \times i \quad (3.4)$$

де i -кількість площин зрізу(використовуємо з довідника), $i=2$.

$$A_{зр} = \frac{3.14 \times 12^2}{4} \times 2 = 157 \text{ мм}^2$$

$$\tau_{зр} = \frac{2500}{157} = 16 \text{ МПа} < [90]$$

Висновок: міцність ручки забезпечується.

					ДП.208.41.0721.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Організація ТО та діагностування машин

Технічне обслуговування та діагностика машини є важливими факторами для забезпечення надійної роботи. Ці операції допомагають підтримувати машину в нормальному стані, а також своєчасно виявляти і усувати проблеми.

Технічне обслуговування та діагностика машини можуть бути організовані відповідно до 2 основних методів:

1) комбінований метод: всі операції по догляду та діагностиці виконуються 1 групою або фахівцем. Цей метод ефективний для систем з невеликою кількістю машин.

2) професійні методи: різні процедури догляду та діагностики виконуються різними групами або фахівцями. Цей метод ефективний для великих систем з великою кількістю машин.

Незважаючи на відмінність методів діагностування проводиться майже однаково. Машинна діагностика включає в себе процес декомунізації, пошуку та аналізу дефектів. Це допоможе виявити проблему на ранній стадії і запобігти можливим серйозні наслідки відмови.

Використання діагностичного обладнання є важливим компонентом технічного обслуговування та діагностики обладнання. Це включає використання спеціального обладнання для виявлення та аналізу дефектів, обробку діагностичної інформації та підготовку висновків щодо надійності та точності отриманих даних.

Технічне обслуговування та діагностика машини важливі для ефективної роботи та управління машиною. Вони допомагають підтримувати роботу машини в нормальному стані, своєчасно виявляти і усувати проблеми, а також підвищувати продуктивність і ефективність машини. Технічне обслуговування та діагностична конфігурація можуть виконуватися за різними схемами в залежності від розміру системи і кількості машин. Використання діагностичного обладнання дозволяє ефективно виявляти та аналізувати дефекти.

					ДП.208.41.0721.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

4.2 Засоби То та діагностування машин

Сучасний технологічний розвиток постійно вдосконалюється, змінюючи підходи до технічного обслуговування машин. Уявімо собі важку будівельну техніку, яка безперервно працює на будівельному майданчику. Ця надійність є результатом регулярного технічного обслуговування, яке може здійснюватися як у стаціонарних, так і в мобільних пунктах ТО. Обидва ці підходи мають свої переваги та недоліки.

Стаціонарні пункти ТО – це справжні технічні центри, що мають повний набір обладнання для обслуговування машин. Тут можна знайти все необхідне: від великих підйомників до спеціалізованих діагностичних пристроїв. У таких центрах працюють висококваліфіковані механіки, здатні виконати навіть найскладніші ремонтні роботи, використовуючи весь наявний інструментарій. Стаціонарні пункти з великими площами і вузькопрофільними спеціалістами є незамінними для виконання складних завдань.

Проте, стаціонарні пункти мають свої мінуси. Машини потрібно доставляти до сервісного центру, що вимагає додаткових витрат часу та ресурсів. Це може бути особливо проблематичним для великих і важких машин. Крім того, збільшується час простою техніки через необхідність транспортування і очікування в черзі на обслуговування.

Зовсім інший підхід пропонують мобільні пункти ТО. Це мовби мобільні майстерні, що приходять на допомогу безпосередньо до місця роботи техніки. Вони мають свої неоціненні переваги. Перш за все, це зручність і економія часу. Техніку не потрібно транспортувати до стаціонарних центрів, що суттєво знижує витрати і мінімізує час простою.

Мобільні пункти ТО можуть швидко реагувати на виклики і вирішувати проблеми на місці, забезпечуючи оперативне обслуговування. Вони надзвичайно гнучкі у наданні послуг, обслуговуючи техніку навіть у важкодоступних місцях, що є особливо важливим для будівельної та сільськогосподарської техніки. Сучасні мобільні сервісні автомобілі оснащені всім необхідним для проведення повного циклу технічного обслуговування, включаючи інструменти і запасні частини.

Однак, мобільні пункти мають свої обмеження. Вони не можуть перевозити все те обладнання, яке доступне у стаціонарних центрах, і не здатні виконувати всі складні та об'ємні завдання. Їхня робота може бути ускладнена погодними умовами, що впливає на якість і швидкість виконання робіт.

Також варто згадати що з розвитком технологій з'являються нові методи технічного обслуговування, що дозволяють ще ефективніше підтримувати машини в робочому стані. Один з таких методів – це дистанційний моніторинг та діагностика. Використання телеметричних систем дозволяє відстежувати

						ДП.208.41.0721.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			36

стан машин у режимі реального часу, виявляючи проблеми на ранніх стадіях і здійснюючи профілактичне обслуговування.

Прогнозуюче технічне обслуговування, яке використовує алгоритми машинного навчання, аналізує великі обсяги даних про роботу техніки, допомагаючи передбачити можливі поломки і планувати обслуговування. Автоматизовані системи обслуговування, що використовують робототехніку, підвищують точність і швидкість виконання рутинних завдань.

Інтеграція з цифровими платформами дозволяє ефективніше управляти процесами ТО, планувати обслуговування, вести облік запасних частин та контролювати виконання робіт. Ці інновації роблять технічне обслуговування ще більш ефективним, зручним і надійним.

Таким чином, технічне обслуговування машин є ключовим для забезпечення їх надійної і тривалої експлуатації. Незалежно від того, обираєте ви стаціонарні пункти ТО з їх повною інфраструктурою і висококваліфікованими спеціалістами, чи мобільні пункти, що забезпечують зручність і оперативність, важливо враховувати потреби і специфіку вашої техніки. Нові методи ТО, такі як дистанційний моніторинг і прогнозуюче обслуговування, допомагають забезпечити надійну роботу машин у сучасному світі високих технологій.

4.3 Визначення собівартості визначення потужності двигунів методом заміру прискорення маховика двигуна

4.3.1 Визначаємо собівартість C , грн, по формулі

$$C=C_0+C_d+C_c+C_m+C_v+B_{c.c}+C_n; \quad (4.7)$$

- де C_0 - основна оплата праці, грн.;
 C_d - доплата за резерв відпусток, грн.;
 C_c - доплата за стаж роботи, грн.;
 C_m - вартість матеріалів, грн.;
 C_v - виробничі витрати, грн.;
 $B_{c.c}$ - відрахування на соціальне страхування, грн.;
 C_n – непередбачені витрати, 5%

4.3.2 Визначаємо основну оплату праці при замірі потужності двигуна способом заміру швидкості обертання двигуна.

					ДП.208.41.0721.ПЗ	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$C_o = T \times P, \quad (4.8)$$

де T - трудомісткість процесу, $T = 0.17$ люд/год;
 P – розцінка, $P = 65$ грн;
 Роботу виконав майстер-діагност 4 розряду.

$$C_o = 65 \times 0.17 = 11.05 \text{ грн}$$

4.3.2 Визначаємо доплату праці за резерв відпусток C_d , грн, по формулі

$$C_d = \frac{C_o \times 8,54}{100}, \quad (4.9)$$

$$C_d = \frac{11.05 \times 8,54}{100} = 0.94 \text{ грн}$$

4.3.3 Визначаємо доплату за стаж роботи C_c , грн, по формулі

$$C_c = \frac{(C_o + C_d) \cdot 15}{100}, \quad (4.10)$$

$$C_c = \frac{(11.05 + 0.94) \cdot 15}{100} = 1.79 \text{ грн}$$

4.3.4 Визначаємо вартість матеріалів, C_m , грн. (дивись таблицю 4.4)

Таблиця 4.2 – Вартість матеріалів

Найменування матеріалів	Одиниці виміру	Кількість	Ціна за одиницю	Всього насуму, грн
Дизельне пальне	кг	0.7	54.50 грн	38.15
Оптирочний матеріал	шт	0.01	8 грн	0.08
Електроенергія	Кіловат	1	6 грн	6
Всього				44.23

4.3.5 Визначаємо єдиний соціальний внесок, ЕСВ, грн, по формулі

					ДП.208.41.0721.ПЗ	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\text{ЄСВ} = \frac{(C_o + C_d + C_c) * 22,0}{100}, \quad (4.11)$$

$$\text{ЄСВ} = \frac{(11.05 + 0.94 + 1.79) * 22}{100} = 3.03 \text{ грн}$$

4.3.6 Визначаємо виробничі витрати, C_v , грн., по формулі

$$C_v = \frac{(C_o + C_c + C_d + B_{cc}) \cdot 10}{100}, \quad (4.12)$$

$$C_v = \frac{(11.05 + 0.94 + 1.79 + 3.03) \cdot 10}{100} = 1.68 \text{ грн}$$

4.3.7 Визначаємо відрахування на непередбачувані витрати, C_n , грн, по формулі

$$C_k = \frac{(C_o + C_c + C_d + C_m + C_v + B_{cc}) \cdot 5}{100}, \quad (4.13)$$

$$C_n = \frac{(11.05 + 0.94 + 1.79 + 3.03 + 1.68 + 44.23) \cdot 5}{100} = 3.13 \text{ грн}$$

Визначаємо собівартість визначення потужності двигунів методом заміру прискорення маховика двигуна

$$C = 11.05 + 0.94 + 1.79 + 3.03 + 1.68 + 44.23 + 3.13 = 65,87 \text{ грн}$$

4.4 Визначення собівартості виготовлення пристрою

4.3.1 Визначаємо собівартість C , грн, по формулі

$$C = C_o + C_d + C_c + C_m + C_v + B_{c.c} + C_n; \quad (4.1)$$

де C_o - основна оплата праці, грн.;
 C_d - доплата за резерв відпусток, грн.;
 C_c - доплата за стаж роботи, грн.;
 C_m - вартість матеріалів, грн.;
 C_v - виробничі витрати, грн.;

					ДП.208.41.0721.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

V_{cc} - відрахування на соціальне страхування, грн.;

C_n – непередбачені витрати, 5%

Таблиця 4.1 - Основна оплата праці за виготовлення

Види робіт	Розряд роботи	Розцінка за 1 годину, грн	Затрати часу, год	Сума оплати, грн
Токарні	4	77.11	0.5	38,55
Фрезерні	5	88.54	1.8	159,37
Зварювальні	4	77.11	0.17	13,1
Слюсарні	5	61.05	0.34	20,7
				231,72

4.3.2 Визначаємо доплату праці за резерв відпусток, C_d , грн, по формулі

$$C_d = \frac{C_o \times 8,54}{100}, \quad (4.2)$$

$$C_d = \frac{231,72 \times 8,54}{100} = 19,7 \text{ грн}$$

4.3.3 Визначаємо доплату за стаж роботи, C_c , грн, по формулі

$$C_c = \frac{(C_o + C_d) \cdot 15}{100}, \quad (4.3)$$

$$C_c = \frac{(231,72 + 19,7) \cdot 15}{100} = 37,713 \text{ грн}$$

4.3.4 Визначаємо вартість матеріалів C_m , грн. (дивись таблицю 4.4)

					ДП.208.41.0721.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

Таблиця 4.2 – Вартість матеріалів

Найменування матеріалів	Одиниці виміру	Кількість	Ціна за одиницю	Всього насуму, грн
Сталь 45	кг	1.2	62.50 грн	75
Електрод	шт	1	5 грн	5
Всього				80

4.3.5 Визначаємо єдиний соціальний внесок, ЕСВ, грн, по формулі

$$ЕСВ = \frac{(C_o + C_d + C_c) * 22,0}{100}, \quad (4.4)$$

$$ЕСВ = \frac{(231.72 + 19.7 + 37.71) * 22}{100} = 63.6 \text{ грн}$$

4.3.6 Визначаємо виробничі витрати, C_v , грн., по формулі

$$C_v = \frac{(C_o + C_c + C_d + B_{cc}) \cdot 10}{100}, \quad (4.5)$$

$$C_v = \frac{(231.72 + 19.7 + 37.71 + 63.6) \cdot 10}{100} = 35.27 \text{ грн}$$

4.3.7 Визначаємо відрахування на непередбачувані витрати, C_n , грн, по формулі

$$C_n = \frac{(C_o + C_c + C_d + C_m + C_v + B_{cc}) \cdot 5}{100}, \quad (4.6)$$

$$C_n = ((231.72 + 19.7 + 37.71 + 63.6 + 80 + 35.27) \cdot 5) / (100) = 23.4 \text{ грн}$$

Визначаємо собівартість виготовленого пристрою

$$C = 231.72 + 19.7 + 37.71 + 63.6 + 80 + 35.27 + 23.4 = 491.4 \text{ грн}$$

					ДП.208.41.0721.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

4.5 Охорона природи

В умовах сучасного промислового розвитку і технічного обслуговування питання збереження природи набуває особливого значення. ПрАТ "Сад" активно вдосконалює процеси технічного обслуговування та діагностики машинно-тракторного парку (МТП), що сприяє зниженню негативного впливу на навколишнє середовище.

Розробка технології вимірювання прискорення маховика двигуна для визначення потужності двигуна важлива не тільки для підвищення ефективності роботи техніки, але й для зниження впливу на навколишнє середовище. Використання цієї технології дає можливість точно визначати потужність двигунів, що сприяє їх оптимальній роботі та знижує викиди шкідливих речовин в атмосферу. Також варто відзначити основні напрями охорони природи на ПТО:

1) завдяки правильному визначенню потужності двигуна і оптимізації його роботи, викиди шкідливих речовин скорочуються. Це сприяє покращенню якості повітря в регіоні;

2) ефективне технічне обслуговування знижує витрати паливно-мастильних матеріалів та знижує негативний вплив на довкілля;

3) під час технічного обслуговування утворюються різні види відходів, такі як відпрацьовані масла, фільтри та деталі. ПрАТ "Сад" використовує сертифіковані методи для належної обробки цих відходів і співпрацює з уповноваженими компаніями з переробки;

4) оптимізація роботи двигуна та інших систем обладнання допомагає знизити споживання енергії, що є важливим фактором зниження навантаження на навколишнє середовище;

5) підприємство проводить регулярне навчання з питань охорони природи та екологічної безпеки. Підвищення обізнаності працівників про важливість екологічних аспектів їхньої діяльності сприяє більш свідомому ставленню до роботи та зменшує негативний вплив на довкілля.

Таким чином, удосконалення проекту ПТО і діагностика МТП в ПрАТ "Сад" не тільки підвищує ефективність роботи обладнання, але й значною мірою сприяє захисту навколишнього середовища. Використання сучасних технологій та дотримання екологічних стандартів дозволяють компанії зменшити свій вплив на природу та сприяти сталому розвитку регіону, зберігаючи природні ресурси для майбутніх поколінь.

					ДП.208.41.0721.ПЗ	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.6 Цивільна оборона

Питання цивільної оборони на підприємствах особливо актуальні в сучасних умовах, коли підвищується ризик виникнення небезпеки та надзвичайних ситуацій. ПрАТ "Сад" активно впроваджує заходи цивільної оборони, які сприяють підвищенню безпеки співробітників і зниженню потенційних загроз для населення і навколишнього середовища. Були вжити деякі основні заходи цивільної оборони на ПТО:

1) для всіх співробітників підприємства регулярно проводяться навчання і тренінги з цивільної оборони. Це включає підготовку до надзвичайних ситуацій, таких як пожежі, техногенні аварії, стихійні лиха та інші небезпечні явища;

2) підприємство оснащено необхідними засобами індивідуального та колективного захисту, такими як протигази, захисний одяг, засоби пожежогасіння та аварійного освітлення. Також створено запаси медикаментів та засобів першої допомоги;

3) детальні плани евакуації розроблені для кожного об'єкта підприємства, включаючи маршрути евакуації, пункти збору та заходи безпеки для евакуйованих. Усі співробітники ознайомлені з цими планами і регулярно беруть участь у навчаннях з евакуації;

4) встановлено сучасну систему оповіщення, що забезпечує своєчасне інформування співробітників про надзвичайні ситуації. Система зв'язку забезпечує швидку координацію дій між різними підрозділами підприємства та службами екстреного реагування;

5) компанія постійно контролює дотримання вимог цивільної оборони. Проводяться регулярні перевірки стану захисного обладнання, готовності персоналу до дій у надзвичайних ситуаціях та відповідності об'єктів вимогам безпеки.

Впровадження заходів цивільного захисту на ПТО ПрАТ "Сад" дозволяє знизити ризик виникнення надзвичайних ситуацій, мінімізувати їх наслідки та забезпечити безпеку працівників і довкілля. Завдяки системному підходу до організації цивільної оборони компанія здатна швидко реагувати на будь-які виклики і забезпечувати безперебійну роботу в умовах підвищеного ризику.

					ДП.208.41.0721.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

5 ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1 Законодавство по охороні праці

Закон України «Про охорону праці» від 14 жовтня 1992 р.,
Закон України «Про фермерське господарство» від 20 грудня 1991 р.,
Закон України «Про колективне сільськогосподарське підприємство» від 14 лютого 1992 р.,
Закон України «Про сільськогосподарську кооперацію» від 17 березня 1997р.,
Закон України «Про пестициди і агрохімікати» від 2 березня 1995 р.,
Закон України «Про пожежну безпеку» від 17 грудня 1993 р.,
Закон України «Про дорожній рух» від 30 червня 1993 р. та ін.

Поряд із законами, джерелами охорони праці в сільському господарстві є постанови та розпорядження Кабінету міністрів України, нормативні акти міністерств та відомств. Наприклад, постанова Кабінету Міністрів України «Про заходи щодо виконання Закону України «Про охорону праці» від 27 січня 1993 р. № 64, наказ Мінагрополітики України «Про затвердження Правил пожежної безпеки в агропромисловому комплексі України» від 4 грудня 2006 р. № 730/770, наказ Держнагляд праці «Про затвердження Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці та Переліку робіт з підвищеною небезпекою» від 26 січня 2005 р. № 15 тощо.

Є джерелом охорони праці в сільському господарстві і норми міжнародного права, зокрема Конвенція Міжнародної організації праці № 184 2001р. «Про безпеку та гігієну праці в сільському господарстві», ратифікована Законом України від 1 квітня 2009 р. Основний масив джерел правового регулювання охорони праці в сільському господарстві складають правила, норми, стандарти, інструкції, об'єднані в Державний реєстр нормативно-правових актів з охорони праці. Ці нормативні акти можна об'єднати у три групи:

1) інструкції, положення, правила, що належать до міжгалузевих нормативних актів, дія яких поширюється на декілька видів економічної діяльності, наприклад Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці (НПАОП 0.00-4.12-05), Положення про розробку інструкцій з охорони праці (НПАОП 0.00- 4.15-98) тощо. Вони розробляються, затверджуються та переглядаються Державним комітетом України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду (Держгірпромнагляд);

2) примірні інструкції, положення тощо, які розробляються і затверджуються міністерствами, іншими органами виконавчої влади, науковими об'єднаннями, котрим надане таке право, погоджуються з

Держгірпромнаглядом, наприклад «Примірна інструкція для тракториста-машиніста сільськогосподарського виробництва», розроблена Українським

									Арк.
									48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДП.208.41.0721.ПЗ				

науково-виробничим інженерним центром по охороні праці у сільському господарстві відповідно до Положення про розробку інструкцій з охорони праці;

3) нормативні акти з охорони праці, що діють на конкретних підприємствах. Вони розробляються на основі примірних інструкцій керівниками структурних підрозділів і служб. Як правило, такі інструкції розробляються за видами робіт чи за професіями.

5.2 Основи фізіології гігієни праці та виробничої санітарії в сільськогосподарському виробництві

Загальні вимоги основи фізіології гігієни праці та виробничої санітарії в сільськогосподарському виробництві:

1) відповідно до Загальних вимог стосовно забезпечення роботодавцями охорони праці працівників: «Роботодавець повинен забезпечити безпечні і нешкідливі умови праці»[1];

2) відповідно до вимог Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій: «Роботодавець зобов'язаний за власні кошти організувати проведення медичних оглядів працівників під час прийняття на роботу (попередній медичний огляд) та протягом трудової діяльності (періодичні медичні огляди)»[2];

3) відповідно до вимог Порядку проведення державної санітарно-епідеміологічної експертизи: «Роботодавець повинен забезпечити проведення державної санітарно-гігієнічної експертизи технологій, продукції та сировини»[3].

Забезпечення працівників засобами індивідуального захисту:

1) відповідно до Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту: «Роботодавець зобов'язаний забезпечити працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту»[4];

2) відповідно до постанови кабінета Міністрів: «Засоби індивідуального захисту повинні відповідати вимогам» [5];

3) відповідно до Типових норм безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам сільського та водного господарства «Працівники повинні бути забезпечені спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту»[6].

5.3 Безпека праці при технічного обслуговування і діагностуванні машин

Вимоги щодо безпеки до виробничого обладнання та організації робочих місць:

1) розміщення виробничого обладнання та організація робочих місць повинні відповідати:

ГОСТ 12.2.003-91 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;

ДСТУ 7234:2011 «Дизайн і ергономіка. Обладнання виробниче. Загальні вимоги дизайну та ергономіки»;

ДСТУ ГОСТ 12.2.061:2009 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам»;

ГОСТ 12.2.032-78 «ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования»;

ГОСТ 12.2.033-78 «ССБТ. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования»;

2) рівні небезпечних і шкідливих виробничих чинників у виробничих приміщеннях та на робочих місцях не повинні перевищувати норм, встановлених:

Державними санітарними нормами і правилами при роботі з джерелами електромагнітних полів, затвердженими наказом Міністерства охорони здоров'я України від 18 грудня 2002 року № 476, зареєстрованими в Міністерстві юстиції України 13 березня 2003 року за № 203/7524 (ДСанНіП 3.3.6.096-2002);

Санітарними нормами виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку, затвердженими постановою Головного державного санітарного лікаря України від 1 грудня 1999 року № 37 (далі - ДСН 3.3.6.037-99);

Державними санітарними нормами виробничої загальної та локальної вібрації, затвердженими постановою Головного державного санітарного лікаря України від 1 грудня 1999 року № 39 (далі - ДСН 3.3.6.039-99);

Санітарними нормами мікроклімату виробничих приміщень, затвердженими постановою Головного державного санітарного лікаря України від 1 грудня 1999 року № 42 (далі - ДСН 3.3.6.042-99);

ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»;

3) обладнання, при експлуатації якого можливе виділення шкідливих речовин у повітря робочої зони, повинно бути обладнане укриттям з місцевим відсмоктуванням.

Пуск місцевого відсмоктування повинен бути заблокований з пуском технологічного обладнання;

4) струмопідвідні проводи до електрифікованих машин і установок у виробничих приміщеннях повинні бути ізольовані і захищені від механічного пошкодження;

5) трубопроводи, запірні арматури, насоси і вмістища, розміщені у теплицях, які використовують під час застосування гербіцидів і агрохімікатів, повинні

бути герметично закритими,

									Арк.
									48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДП.208.41.0721.ПЗ				

6) труби системи поливання повинні бути пересувними. Розміщення зрошувачів у системі поливання повинно бути таким, щоб не спричиняти травмування працівників та не ускладнювати роботу транспортних засобів і механізмів;

7) гальма засобів малої механізації (підвісних транспортних ліній, стрічкових транспортерів, електричних талів, візків, що переміщуються надгрунтовими регістрами тощо), які застосовують під час збирання урожаю і транспортування його у складські приміщення, повинні бути справними;

8) температура робочих поверхонь обладнання повинна відповідати ДСТУ EN 563-2001 «Безпечність машин. Температури поверхонь, доступних для дотику. Ергономічні дані для встановлення граничних значень температури гарячих поверхонь».

5.4 Пожежна безпека на пунктах технічного обслуговування машино тракторного парку

«Ці Правила встановлюють загальні вимоги з пожежної безпеки до будівель, споруд різного призначення та прилеглих до них територій, іншого нерухомого майна, обладнання, устаткування, що експлуатуються, будівельних майданчиків, а також під час проведення робіт з будівництва, реконструкції, реставрації, капітального ремонту, технічного переоснащення будівель та споруд (далі - об'єкт).

Вимоги цих Правил не поширюються на підземні споруди промислового призначення; метрополітени (крім об'єктів комерційного, торговельного та соціально-побутового призначення); тунелі; об'єкти виробництва, зберігання та утилізації вибухових і радіоактивних речовин й засобів підривань; плавучі споруди; нафто-, газо-, продуктопроводи; лісові масиви» [8];

1) «Ці Правила є обов'язковими для виконання суб'єктами господарювання, органами державної влади, органами місцевого самоврядування (далі - підприємства), громадянами України, іноземцями та особами без громадянства, які перебувають в Україні на законних підставах» [9];

2) «Центральні органи виконавчої влади з урахуванням специфічних умов та особливостей щодо забезпечення пожежної безпеки об'єктів, віднесених до їх сфери управління, за необхідності видають галузеві правила пожежної безпеки, які не повинні суперечити цим Правилам та знижувати їх вимоги.

Проекти галузевих правил пожежної безпеки погоджуються ДСНС України відповідно до вимог Кодексу цивільного захисту України» [10];

3) «Пожежна безпека повинна забезпечуватися шляхом проведення організаційних заходів та технічних засобів, спрямованих на запобігання пожежам, забезпечення безпеки людей, зниження можливих майнових втрат і

зменшення негативних екологічних наслідків у разі їх виникнення, створення умов для успішного гасіння пожеж» [7];

4) «Особи, відповідальні за забезпечення пожежної безпеки на підприємствах та об'єктах, їх права та обов'язки визначаються відповідно до законодавства» [7];

5) «У разі передачі в оренду цілісного майнового комплексу або окремих його частин, приміщень, інших об'єктів за домовленістю сторін цивільно-правового договору визначаються права та обов'язки орендаря та орендодавця щодо забезпечення пожежної безпеки та відповідальності за порушення вимог пожежної безпеки на об'єкті оренди» [11].

					ДП.208.41.0721.ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Висновок

Підсумовуючи проведені дослідження на ПрАТ "Сад" в Охтирському районі Сумської області щодо удосконалення проєктів технічного обслуговування та діагностики машин і транспортних засобів (МТП) з впровадженням технології визначення потужності двигуна за допомогою вимірювання прискорення маховика двигуна, можна зробити наступні висновки:

1) одним із ключових напрямків удосконалення є застосування сучасних методів і технологій діагностики для визначення потужності двигуна, що підвищує ефективність і точність технічного обслуговування і ремонту обладнання;

2) розроблена технологія для визначення потужності двигуна за допомогою вимірювання прискорення маховика є перспективним інструментом для компаній, оскільки дозволяє швидко та точно оцінювати стан двигуна та виявляти можливі проблеми;

3) впровадження запропонованої технології підвищує надійність, безпеку та ефективність обладнання, скорочує час технічного обслуговування та ремонту, а також знижує експлуатаційні витрати;

4) подальші дослідження та розробки цієї технології можуть сприяти розширенню функціональних можливостей та підвищенню ефективності управління технічним обслуговуванням та діагностикою на підприємстві.

В результаті вдосконалена система технічного контролю з використанням технології визначення потужності двигуна за допомогою вимірювання прискорення маховика та впровадження діагностики МТП сприятимуть підвищенню ефективності, надійності та безпеки експлуатації обладнання в ПрАТ "Сад", що позитивно вплине на його результативність та конкурентоспроможність.

					ДП.208.41.0721.ПЗ	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Список використаних джерел

1. НПАОП 0.00-7.11-12 Загальних вимог стосовно забезпечення роботодавцями охорони праці працівників, затвердженого наказом Міністерства охорони здоров'я України від 21 травня 2007 року № 246
2. Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій» затвердженого наказом Міністерства охорони здоров'я України від 21 травня 2007 року № 246
3. Порядку проведення державної санітарно-епідеміологічної експертизи, затвердженого наказом Міністерства охорони здоров'я від 9 жовтня 2000 року № 247
4. Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 24 березня 2008 року № 53
5. Технічного регламенту засобів індивідуального захисту, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 27 серпня 2008 року № 761
6. Типових норм безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам сільського та водного господарства, затверджених наказом Держнаглядохоронпраці України від 10 червня 1998 року № 117
7. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 05 березня 2015 р. за № 252/26697 Про затвердження Правил пожежної безпеки в Україні
8. (Абзац другий пункту 1 розділу I із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства внутрішніх справ № 197 від 22.03.2022
9. Пункт 2 розділу I із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства внутрішніх справ № 830 від 25.11.2020
10. Абзац другий пункту 3 розділу I із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства внутрішніх справ № 657 від 31.07.2017
11. Пункт 7 розділу I виключено на підставі Наказу Міністерства внутрішніх справ № 830 від 25.11.2020
12. Вознюк А.Ф., Іщенко В.В. та ін. «Технічне обслуговування і діагностування машин» - К.: Урожай, 1994)
13. Агулов І.І. та ін. «Довідник по технічному обслуговуванні с/г машин» - К.: Урожай, 1989
14. Діденко М.К. «Експлуатація МТП» - К.: Вища школа, 1983
15. Кирса. В.І., Деревець І.С., Потапенко М.П., Шевченко І.О. «Урожай», 1975
16. Крпов Л.И. Діагностика і технічне обслуговування тракторів і комбайнів, М., «Колос», 1972
17. Канарчук В.Є., Лудченко О.А., Чигиринець А.Д. Експлуатаційна надійність автомобілів
18. Лудченко О.А., Технічне обслуговування і ремонт автомобілів. – К.: Знання-Прес, 2003
19. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт машин. Організація і управління. – К.: Знання-Прес, 2004

										Арк.
										50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

ДП.208.41.0721.ПЗ