

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інженерної механіки

Кафедра галузевого машинобудування та агроінженерії

**ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ**

ОС «Бакалавр»

Тема: „Організація технічного обслуговування тракторів класу 30 кН на базі  
СГК «Ладиги»”

Галузь знань	20 Аграрні науки та продовольство
Спеціальність	208 Агроінженерія

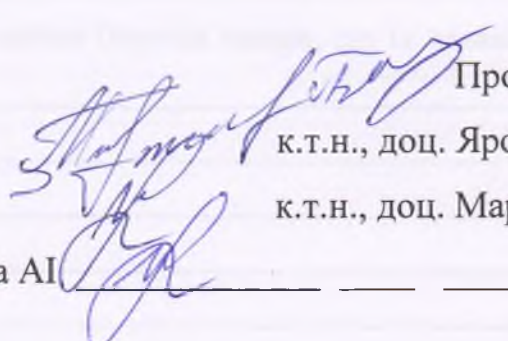
Шифр ДПАІС 25.13.00.00.000 ПЗ

Студент гр. АІс-22-2

Керівник роботи

До захисту допускаю:

Завідувач кафедри ГМ та АІ



Прокопенко Б.В.

к.т.н., доц. Ярошенко П.М.

к.т.н., доц. Мартинюк А.В.

\_\_\_\_\_ 2025 р.

Хмельницький, 2025р.

## РЕФЕРАТ

Дипломний проект складається з розрахунково-пояснювальної записки на 66 сторінках, 12 таблиць, 12 рисунків, 23 літературних джерел і графічної частини на 10 аркушах (слайдах).

**Ключові слова: ПЕРІОДИЧНІСТЬ, ТРАКТОР, ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ, ТРУДОМІСТКІСТЬ, ЕКОЛОГІЯ, ПРИСТРІЙ, ВДОСКОНАЛЕННЯ, УМОВИ ПРАЦІ, ЗНІМАЧ, ОХОРОНА ПРАЦІ.**

Об'єктом вдосконалення є технологія проведення технічного обслуговування тракторів класу 30 кН.

Метою дипломного проекту є розробка заходів по технічному обслуговуванню енергонасичених, а також розробка пристрою (знімача) для полегшення проведення операцій ТО.

Проведено розрахунки по організації проведення ТО тракторів класу 30 кН, розраховано трудомісткість регламентованих видів робіт по ТО. Розроблено заходи з охорони праці та екологічної експертизи навколишнього середовища при проведенні робіт по технічному обслуговуванні тракторів, здійснені техніко-економічні розрахунки ефективності проведення ТО.

					<b>ДП 03.11.012 ПЗ</b>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<b>Прокопенко</b>			<b>Пояснювальна записка</b>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		<b>Ярошенко</b>					3	
<i>Н. контр.</i>					<b>ХНУ</b>			
<i>Затверд.</i>								

## ЗМІСТ

Вступ.....	4
1. Технічне обслуговування тракторів класу 30 кН.....	5
1.1 Система технічного обслуговування тракторів класу 30 кН.....	5
1.2 Технічне обслуговування тракторів при експлуатаційній обкатці.....	7
1.3 Технічне обслуговування тракторних двигунів.....	9
1.4 Технічне обслуговування трансмісії тракторів.....	27
1.5 Технічне обслуговування ходової частини тракторів.....	31
1.6 Технічне обслуговування механізмів керування тракторів.....	34
1.7 Технічне обслуговування робочого обладнання тракторів.....	35
2. Планування і організація технічного обслуговування.....	37
2.1 Аналіз вихідних даних для планування ТО.....	37
2.2 Розрахунок кількості ТО і складу спеціалізованих ланок.....	37
2.3 Побудова план-графіка технічних обслуговувань тракторів.....	39
2.4 Розрахунок необхідної кількості ПММ на ТО.....	40
3. Конструкторська розробка.....	42
3.1 Загальні відомості.....	42
3.2 Знімач шківів.....	43
3.3 Розрахунок на міцність болта знімача.....	43
3.4 Обслуговування знімача.....	44
4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.....	45
4.1 Заходи з охорони праці під час проведення ТО.....	45
5. Екологічна експертиза.....	57
Висновки.....	60
Літературні джерела.....	61
Додатки.....	63

					ДП 03.11.012 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

## ВСТУП

Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва, підвищення його ефективності вимагають докорінної перебудови в сфері використання та технічної експлуатації МТП підприємств АПК. У багатьох господарствах створена необхідна виробничо-технічна база, оснащена сучасним діагностичним і ремонтно-технологічним обладнанням, організовано спеціалізовані ланки по ТО та ремонту машин, постійно вдосконалюються форми організації цих робіт на основі досягнень науки і передового досвіду. Все це дало змогу передовим господарствам підвищити продуктивність праці, зменшити витрати на ТО і ремонт МТП, підняти рівень культури ремонтно-обслуговуючого виробництва.

Разом з тим в багатьох підприємствах АПК ще досить повільно впроваджується комплекс науково-обґрунтованих заходів по вдосконаленню ТО і ремонту машин. І хоч витрати на забезпечення роботоздатності техніки дуже значні, проте внаслідок недостатньої якості ремонту та надійності машин, їх простої з технічних причин у сільськогосподарських підприємствах становлять в середньому 10-15 % змінного часу, а в ряді випадків досягають 30-40 %. В цілому по країні це призводить до значних збитків, а також до істотних втрат сільськогосподарської продукції.

Ремонтно-обслуговуюча база АПК поки що не забезпечує високоякісного виконання всіх операцій ТО і ремонту машин. Особливо гостра потреба існує в діагностичних засобах, приміщеннях для закритого зберігання складних машин. Відсутні в достатній кількості сучасні вискоефективні консерваційні матеріали.

Потребують вдосконалення організаційні форми ТО і ремонту сільськогосподарської техніки в зв'язку з придбанням імпоротної енергоємної техніки.

В даній бакалаврській роботі висвітлюються питання проведення ТО для тракторів класу 30 кН, які є в наявності на підприємстві. На протязі існування СГК «Ладиги» даній проблемі не приділялась належна увага, хоча дані трактори мають багато проблем з проведенням ТО і поточного ремонту.

					ДП 03.11.012 ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

# 1. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ТРАКТОРІВ КЛАСУ 30 кН

## 1.1 Система технічного обслуговування тракторів класу 30 кН

Сукупність робіт по всіх складових частинах машини, взаємопов'язаних по виробітку, трудомісткості, групах складності відказів та інших критеріях є системою технологічних операцій ТО.

Для покращення безперебійної роботи МТП в господарстві передбачена планово-попереджувальна система обслуговування тракторів та с.-г. машин. Планово-попереджувальна система складається з комплексу технічних обслуговувань: ЩТО; ТО-1–125 мотогодин; ТО-2–500 мотогодин; ТО-3–1000 мотогодин; ТО-ОЗ; ТО-ВЛ.

Періодичність номерних ТО тракторів установлена в мотогодинах. Допускається також регламентація номерних ТО за кількістю витраченого палива або в умовних еталонних гектарах (ум. ет. га). Відповідні нормативи для тракторів класу 30 кН наведені в таблиці 1.1, а коефіцієнти переведення мотогодин в умовні еталонні гектари та літри витраченого палива – в таблиці 2.2. залежно від умов використання тракторів допускається відхилення (випередження, запізнення) фактичної періодичності ТО-1, ТО-2 до 10 %, ТО-3 – до 5 % від встановленої.

Сезонні технічні обслуговування ТО-ОЗ, ТО-ВЛ доцільно суміщати з проведенням чергового ТО-1, ТО-2, ТО-3.

Таблиця 1.1

Періодичність технічного обслуговування тракторів класу 30 кН

Марка трактора	ТО-1			ТО-2			ТО-3		
	125 мотогодин			500 мотогодин			1000 мотогодин		
	л	кг	ум. ет. га	л	кг	ум. ет. га	л	кг	ум. ет. га
ДТ-75М	1450	1220	160	5800	4880	640	11600	9760	1280
Т-150, Т-150К	2500	2100	250	10000	8400	1000	20000	16800	2000

					ДП 03.11.012 ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



передачі, замінюючи рух по прямій на рух з крутими поворотами вліво і вправо на передачах робочого ряду та рух з плавними поворотами на передачах транспортного ряду.

*Обкатку трактора під навантаженням* проводять на різних передачах залежно від величини навантаження на кожному етапі обкатки. На першому етапі обкатки навантаження слід доводити до 20-25 %, на другому – до 50-60 % і на третьому – до 75-80 % від номінального. На першому етапі обкатку під навантаженням ведуть на всіх передачах, на другому та третьому – лише на перших (60-70 % від загальної їх кількості). Крім того, на третьому етапі обкатку проводять лише з ходозменшувачем.

Тривалість обкатки під навантаженням на кожному етапі та на кожній передачі для конкретних марок тракторів наведена в посібнику по експлуатації. При використанні в агрегатах трактора спеціальних масел тривалість обкатки зменшується в два рази.

*Під час обкатки* виконують такі операції: очистку трактора від пилу і бруду; перевірку зовнішнім оглядом на відсутність підтікання палива, масла, охолодної рідини і в разі потреби усунення виявлених підтікань; перевірку рівня масла в піддоні картера двигуна, охолодної рідини в радіаторі і при необхідності їх дозаправку до заданого рівня; перевірку роботоздатності дизеля, рульового керування, гальм, системи освітлення і сигналізації, склоочисників; через три зміни додаткову перевірку натягу пасів привода вентилятора і генератора.

*Після закінчення експлуатаційної обкатки необхідно:* оглянути та очистити трактор; перевірити і в разі необхідності відрегулювати натяг приводних пасів, тиск повітря в шинах коліс, зазори газорозподільного механізму, зчеплення, механізмів керування, гальм; виконати ТО повітроочисника; перевірити і при необхідності відновити герметичність повітроочисника, підтягнути зовнішні кріплення складових частин (в тому числі кріплення головки дизеля); перевірити акумуляторні батареї і при необхідності очистити їх поверхні, клеми, наконечники проводів, вентиляційні отвори в пробках, долити дистильовану воду; злити осадок з фільтрів грубої очистки палива, масла з гальмових

					ДП 03.11.012 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

відсіків заднього моста, конденсат з повітряних балонів; очистити відцентровий маслоочисник; промити фільтр гідравлічної системи; змастити клеми наконечників проводів і складові частини трактора відповідно до карти мащення; замінити масло в дизелі і його складових частинах, силовій передачі (при відсутності фільтра для очистки масла); оглянути і прослухати в роботі складові частини трактора; промити систему мащення при непрацюючому дизелі; виявлені дефекти та несправності усунути.

### **1.3 Технічне обслуговування тракторних двигунів**

#### **2.3.1 Технічне обслуговування кривошипно-шатунного механізму**

Передчасний вихід з ладу кривошипно-шатунного механізму найчастіше обумовлюється такими причинами, як перевантаження двигуна, тривала робота з малим навантаженням або в режимі холостого ходу, несвоєчасний догляд за повітроочисником та масляним фільтром, застосування моторного масла, що не відповідає заводській інструкції. Зменшенню спрацювання деталей кривошипно-шатунного механізму сприяє дотримання правил запуску двигуна, зокрема, передпускове прокачування масла (двигуни СМД-60 та його модифікації, ЯМЗ-240Б), передпусковий підігрів в холодну пору року.

При ТО-1 перевіряють загальний стан кривошипно-шатунного механізму шляхом прослуховування за допомогою автостетоскопа.

Під час ТО-3 визначають стан підшипників колінчастого вала, компресію в циліндрах двигуна та оцінюють загальний стан циліндро-поршневої групи за кількістю газів, що прориваються до картера.

Зазори у нижній та верхній головках шатуна визначають за допомогою пристрою КИ-11140М з компресорною установкою КИ-4942 або пристрою КИ-13933. Пристрій КИ-11140М встановлюють на місце знятої форсунки. Поршень циліндра, який перевіряють, встановлюють у верхню мертву точку (ВМТ) на такті стиску, після чого колінчастий вал фіксують, ввімкнувши передачу. Датчик переміщення підводять до упору в днище поршня з натягом індикатора 2-3 мм та суміщають нульову поділку шкали індикатора із стрілкою. Приєднують шланг компресорно-вакуумної установки КИ-4942 і, перемикаючи

					<b>ДП 03.11.012 ПЗ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

кран розподільника, створюють у надпоршневому просторі спочатку надлишковий тиск, а потім розрідження. При цьому відбувається переміщення поршня вверх-вниз, яке фіксується індикатором і відповідає сумарному зазору у верхній та нижній головках шатуна.

**Компресію в циліндрах** контролюють за допомогою компресиметра КИ-861. Для цього прогривають двигун до нормальної температури, знімають форсунку і на її місце встановлюють наконечник компресиметра. При виключеній подачі палива пусковим двигуном або стартером прокручують колінчастий вал двигуна, стежачи за показами манометра компресиметра. Зменшення тиску в камері згорання в кінці такту стиску відбувається як внаслідок спрацювання деталей циліндро-поршневої групи, так і через порушення щільності прилягання клапанів, відсутність зазорів між клапаном та коромислом, руйнування прокладки головки циліндрів тощо. Різниця тиску в окремих циліндрах не повинна перевищувати 0,2 МПа (2 кгс/см<sup>2</sup>). Більша різниця, а також значення тиску, менші граничних, свідчать про необхідність ремонту двигуна.

**Стан циліндро-поршневої групи** перевіряють за кількістю газів, що прориваються у картер двигуна. Кількість газів, що надходять у картер двигуна, вимірюють за допомогою індикатора витрати газів КИ-4887-11. Вимірювання виконують на прогрітому двигуні.

Номінальні та граничні витрати картерних газів тракторних двигунів наведені в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3

Витрата картерних газів, л/хв.

Марка двигуна	Швидкісний режим при вимірюванні	Витрати	
		номінальні	граничні
СМД-60	2000	62	150
СМД-62	2100	65	160
А-41	1750	34	105

### 1.3.2 Технічне обслуговування механізму газорозподілу та декомпресійного механізму

Технічне обслуговування механізму газорозподілу складається із таких операцій: періодичний огляд та перевірка стану деталей і кріплень механізму; перевірка та регулювання зазору між торцем стержня клапана та бойком коромисла; перевірка та регулювання осьового переміщення розподільного вала (двигуни А-41); перевірка щільності прилягання клапанів, а при порушенні герметичності клапанів – протирання їх конусних фасок до сідел.

Від величини зазорів у механізмі газорозподілу залежать потужність та економічність двигуна, його надійність і довговічність.

У двигунах А-41 одночасно з регулюванням зазорів у механізмі газорозподілу регулюють декомпресійний механізм.

**Зазори в клапанах та декомпресійному механізмі** регулюють у такій послідовності. Піднімають боковини капота або знімають капот, потім знімають кришку головки циліндрів, попередньо очистивши її від забруднень. Перевіряють надійність кріплення стояків осі коромисел, а при ТО-3 також підтягують гайки кріплення головки циліндрів де блока.

При регулюванні зазорів клапани повинні бути закриті. Для цього поршень циліндра, клапани якого регулюють, встановлюють у ВМТ. Зазори перевіряють щупом або пристроєм КИ-9918. Якщо фактичне значення зазора відрізняється від номінального більше ніж на 0,05 мм, ключем відпускають контр-гайку І (рис. 2.1) регульовального гвинта 2 на коромислі 3 та повертають гвинт 2 до одержання необхідного зазора. Утримуючи викруткою гвинт, ключем затягують контр-гайку, після чого знову перевіряють зазор щупом, обертаючи штангу штовхача навколо своєї осі.

Після регулювання зазорів у клапанах циліндра двигунів А-41 регулюють декомпресійний механізм даного циліндра. Для цього повертають валик 3 (рис. 2.2) декомпресора. Відпустивши контр-гайку 1, відкручують регульовальний гвинт 2 до появи зазора між сферичною головкою гвинта та коромислом. Потім, загвинчуючи гвинт, вибирають зазори між гвинтом і коромислом, коромислом і стержнем клапана, далі гвинт додатково повертають на 3/5-4/5 оберта

					ДП 03.11.012 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

(у двигунів А-41 – на один оберт) і затягують контргайку. Необхідно мати на увазі, що неправильне регулювання декомпресійного механізму може викликати занадто велике відкриття клапанів, при якому виникнуть удари поршнів об клапани.

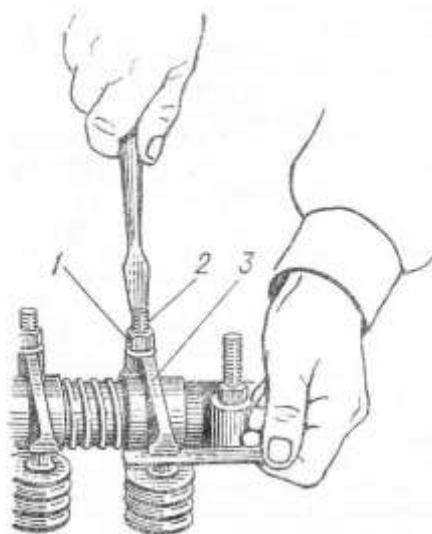


Рис. 1.1. Регулювання зазору в клапанах:  
1-контргайка; 2-регулювальний гвинт; 3-коромисло

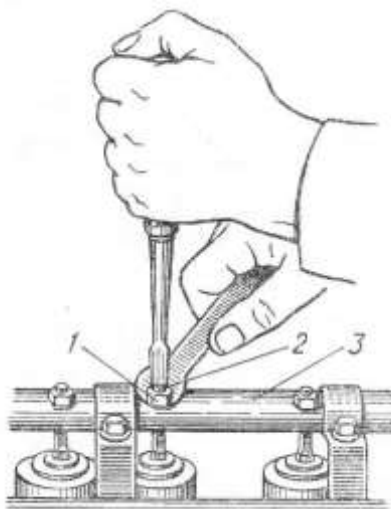


Рис. 1.2. регулювання декомпресійного механізму:  
1-контргайка; 2-регулювальний гвинт; 3-валик декомпресора

У чотирициліндрових двигунах А-41, що мають порядок роботи циліндрів 1-3-4-2, після регулювання клапанів першого циліндра повертають колінчастий вал на 1/2 оберти і регулюють клапани та декомпресійний механізм третього циліндра. Повернувши колінчастий вал ще на 1/2 оберти, регулюють клапани та декомпресійний механізм четвертого циліндра, а ще через 1/2 оберти – другого циліндра.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ДП 03.11.012 ПЗ

Арк.

12

















### 1.3.4 Технічне обслуговування системи мащення

**При ЩТО та ТО-1** не раніше 5 хв після зупинки двигуна перевіряють рівень масла в піддоні картера, при необхідності масло доливають. Перед перевіркою рівня масла очищають від забруднень ділянку блока циліндрів, що прилягає до масломірної лінійки, виймають лінійку, витирають її насухо та знову вставляють на місце. Вдруге виймають масломірну лінійку і визначають рівень масла в картері. При рівні масла меншому нижньої мітки робота двигуна не допускається.

Перевіряють також роботоздатність масляного відцентрового фільтра (МВФ). Після зупинки прогрітого двигуна ротор МВФ повинен обертатися не менше 40 с. Якщо ротор зупиняється раніше, слід розібрати центрифугу та усунути причину несправності.

Загальний стан системи мащення контролюють за показами манометра системи мащення. Перевіряють рівень масла у піддоні картера, справність манометра, промивають МВФ та фільтр турбокомпресора, а в разі необхідності визначають на стенді подачу насоса системи мащення та тиск відкриття клапанів.

У двигунах, що мають термометр в системі мащення, контролюють температуру масла. Нормальна температура масла у двигунах А-41 – 80-95 °С.

**При перевірці системи мащення** оглядають місця з'єднань маслопроводів та перевіряють герметичність ущільнень піддона картера двигуна, ковпака МВФ, кришки розподільних шестерень та ковпака головки циліндрів, корпуса сапуна. При наявності смолистих відкладень у місцях з'єднань необхідно перевірити стан ущільнень та підтягнути кріплення.

Перевіряють стан ущільнення колінчастого вала двигуна. Для цього відкручують пробку картера маховика. Наявність масла свідчить про несправність ущільнення.

Вмикають вимикач маси і перевіряють положення стрілок манометра та покажчика температури масла. При непрацюючому двигуні стрілка манометра повинна розміщуватися проти нульової поділки.

Під'єднують до двигуна контрольний термометр та пристосування КИ-5472 для перевірки тиску масла. Запускають двигун і перевіряють тиск масла в системі

					ДП 03.11.012 ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



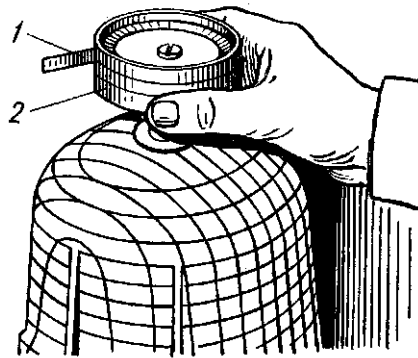


Рис. 1.8. Вимірювання частоти обертання ротора центрифуги:  
1-язичок; 2-корпус пристрою КИ-1308Б

**Клапани системи мащення** регулюють у випадку пониженого чи підвищеного тиску масла. У двигунах СМД-60, СМД-62 регулюють зливний клапан системи мащення. Регулювання виконують на прогрітому двигуні при номінальній частоті обертання колінчастого вала. Після закінчення регулювання необхідно пересвідчитись, що при запуску холодного двигуна тиск масла не перевищує допустимі значення.

Замінюють масло в середньофорсованих двигунах А-41, а також у високофорсованих СМД-60/62 через 500 мотогодин.

### 1.3.5 Технічне обслуговування системи охолодження

При ЩТО перевіряють рівень охолодної рідини в радіаторі (не нижче 50-80 мм від краю заливної горловини). Для заправки системи охолодження використовують чисту та м'яку воду, наприклад, дощову чи снігову. Жорстку воду кип'ятять 30-40 хв, після чого відстоюють. Для зменшення утворення накипу не рекомендується без необхідності замінювати воду в системі охолодження. Зливу воду доцільно використовувати для наступного заповнення системи.

Взимку для заправки системи охолодження використовують антифриз марки 40, ГОСТ 159-52 (при температурі повітря не нижче 35 °С) та антифриз марки 65, ГОСТ 159-52 (при більш низьких температурах). Оскільки етиленгліколь, що входить до складу антифризу, має високий коефіцієнт об'ємного розширення, кількість антифризу, яку заливають, повинна бути на 5-7 % менше місткості системи охолодження.

					ДП 03.11.012 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

В процесі експлуатації необхідно стежити за температурою охолодної рідини, не допускати перегріву двигуна, а також тривалої роботи при пониженому тепловому режимі. У більшості тракторних двигунів нормальна температура води 70-95 °С. У двигунах тракторів Т-150К, Т-150, ДТ-75М нормальна температура води 80-97 °С.

При ТО системи охолодження звертають увагу на з'єднання трубопроводів, стан серцевини радіатора, перевіряють відсутність потрапляння охолодної рідини в масло чи навпаки. Періодично очищають радіатор від пилу та рослинних решток (соломи, полови і т. п.).

При сезонному ТО систему охолодження промивають водою. Для цього охолодну рідину зливають відразу після зупинки двигуна. А коли він охолоне, через систему пропускають 50-60 л чистої води при відкритих кранах в радіаторі та блоці циліндрів і знову заповнюють охолодною рідиною.

Якщо в системі охолодження відклалася значна кількість накипу, для промивки використовують розчин, що містить 750-800 г каустичної соди та 250 г гасу на кожні 10 л води або 1 кг кальцинованої соди та 500 г гасу на 10 л води. Заповнивши систему охолодження промивним розчином, запускають двигун та прогривають його протягом 10-15 хв при середній частоті обертання колінчастого вала. Потім розчин на 10-12 год залишають в системі, після чого знову прогривають двигун, зливають промивний розчин і ретельно промивають систему чистою водою.

**Щільність системи охолодження та пароповітряного клапана (ППК)** перевіряють за допомогою вакуумно-компресійної установки КИ-4942. Контролюючи щільність системи охолодження, знімають пробку радіатора і за допомогою перехідного пристосування підключають шланг установки до заливної горловини. Вмикають установку КИ-4942 і створюють надлишковий тиск в системі охолодження 0,07 МПа (0,7 кгс/см<sup>3</sup>), після чого вимикають установку і стежать за показаннями манометра. Падіння тиску на 0,01 МПа (0,1 кгс/см<sup>2</sup>) за 10 с свідчить про порушення герметичності системи охолодження.

**Стан радіатора** перевіряють за допомогою двох термометрів. Один з них встановлюють у верхній бачок радіатора, інший підключають до зливного

										ДП 03.11.012 ПЗ	Арк.
											24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							



Дані для регулювання натягу пасів привода вентилятора  
тракторних двигунів

Марка двигуна	Тиск на пас, Н	Прогин паса, мм
А-41	40	8-14
СМД-60 та його модифікації	40-50	8-14

У двигунах А-41 прогин паса вимірюють між шківом вентилятора та натяжним шківом. Регулюють за допомогою натяжного шківа.

У двигунах СМД-60, СМД-62 натяг пасів привода вентилятора вимірюють між шківом вентилятора та натяжним шківом. Натяг паса привода генератора вимірюють між шківками колінчастого вала та генератора.

### 1.3.6 Технічне обслуговування системи пуску

**Стан повітроочисника** пускового двигуна перевіряють через кожні 500 год роботи основного двигуна, а в умовах підвищеної запиленості – через 125 год. Для цього знімають ковпак повітроочисника та оглядають фільтрувальний елемент. Якщо він забруднений, його знімають з двигуна, промивають у дизельному паливі, віджимають, потім змочують у моторному маслі та ще раз віджимають, після чого встановлюють на пусковий двигун.

**Систему запалення пускового двигуна** перевіряють і в разі необхідності регулюють при ТО-3. Для цього викручують свічку, очищають її від нагару і щупом перевіряють зазор між електродами свічки, який повинен бути у межах 0,5-0,7 мм. Зазор регулюють підгинанням бокового електрода. Протирають контакти переривника магнето та перевіряють зазор між ними, який повинен бути 0,25-0,35 мм. При відхиленні зазору від вказаної величини ослаблюють гвинт кріплення пластини нерухомого контакту переривника і обертанням гвинта ексцентрика встановлюють потрібний зазор.

					ДП 03.11.012 ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При підгорянні контакти магнето зачищають дрібним надфілем, стежать за паралельністю їх поверхонь. Після зачищення рештки абразивного пилю видаляють чистою ганчіркою, змоченою в бензині, і регулюють зазор між контактами.

Приклавши чистий папір до поверхні кулачка переривника, перевіряють наявність масла. Якщо на папері не буде масляних плям, просочують гніт 3-5 краплями моторного масла.

Через два роки експлуатації замінюють мастило у підшипниках ротора. Для цього в майстерні розбирають магнето, видаляють залишки старого мастила, промивають підшипники у не етильованому бензині і закладають консистентне мастило ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6367-59.

Для вимірювання частоти обертання колінчастого вала двигуна ПД-10У знімають кожух маховика із стартером. Запускають двигун при цьому вручну. На тракторах Т-150, Т-150К частоту обертання колінчастого вала пускового двигуна при прокручуванні ним колінчастого вала основного двигуна можна визначити по частоті обертання привода тахоспідометра (при цьому від привода від'єднують гнучкий вал тахоспідометра). Передаточне число від колінчастого вала двигуна до вала привода тахоспідометра дорівнює 48,2.

**Діагностування та регулювання механізмів силової передачі пускових пристроїв двигунів СМД-60, СМД-62.** Правильно відрегульований привод включення пускової шестерні та зчеплення повинен забезпечувати при крайньому верхньому положенні важеля керування редуктором пускового двигуна повне включення приводної шестерні, при нижньому – замикання зчеплення пускового пристрою.

## **1.4 Технічне обслуговування трансмісії тракторів**

### **1.4.1 Зчеплення**

При ТО перевіряють і в разі необхідності регулюють вільний хід педалі зчеплення (або зазор між відтискними важелями та натискним підшипником), а також положення внутрішніх кінців відтискних важелів та їх розміщення в одній площині.

					ДП 03.11.012 ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Внаслідок спрацьовування третювих поверхонь фрикційних дисків зазор між відтискними важелями та натискним підшипником зменшується. Відсутність зазору викликає пробуксовування зчеплення, підвищене спрацьовування дисків, а також призводить до виходу з ладу натискного підшипника.

При збільшеному вільному ході педалі зчеплення повністю не виключається. У цьому випадку переключення передач супроводжується шумом, ударами зубців шестерень та їх підвищеним спрацюванням.

Відхилення кінців відтискних важелів від площини, перпендикулярної до осі муфти, допускається не більше 0,3 мм. Якщо кінці важелів розміщуються не в одній площині, натискний диск відходить не повністю, перекошується, внаслідок чого зчеплення веде навіть при нормальному вільному ході педалі.

Дані для регулювання зчеплення тракторів наведені в таблиці 1.5.

Таблиця 1.5

Дані для регулювання головного зчеплення тракторів

Марка трактора	Вільний хід педалі (важеля), мм	Зазор між відтискними важелями та натискним підшипником, мм	Зазор між упорними гвинтами та заднім торцем проміжного диска, мм
Т-150, Т-150К	30-40	3,5-4,5	-
ДТ-75М	30-40	3,5-4,5	1,0-1,5

#### 1.4.2 Коробка передач, ведучі мости та кінцеві передачі

При ЩТО перевіряють відсутність підтікання масла з агрегатів трансмісії. Під час роботи трактора в трансмісії не допускаються сторонні шуми та стуки, самовиключення передач. Шестерні повинні переключатися без ривків і шуму, при невеликому зусиллі на важелі.

При ТО-2 перевіряють рівень масла в агрегатах трансмісії. У разі необхідності масло доливають до рівня. У гусеничних тракторах (крім Т-150) одночасно перевіряють відсутність масла у сухих відсіках ведучого моста, а також

									ДП 03.11.012 ПЗ	Арк.
										28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

перевіряють і в разі необхідності регулюють хід педалей та важелів керування поворотом і гальм.

При ТО-3 у тракторах Т-150/150К замінюють масло в коробці передач, ведучих мостах та кінцевих передачах, а також перевіряють та при необхідності регулюють підшипники ведучої шестерні головної передачі, кінцевих передач, проміжної опори привода заднього моста.

У гідросистемі коробки передач тракторів Т-150/150К використовують масло М-10В<sub>2</sub> (літом) та М-8В<sub>2</sub> (зимою) по ГОСТ 8581-78 або ТУ 38-101278-72.

Стан агрегатів трансмісії оцінюють за сумарним люфтом у механізмах, а також осьовим зазором у підшипниках. Для визначення сумарного люфта використовують кутомір КИ-13909, який магнітами утримують на ведучому колесі трактора. Перед визначенням люфта забезпечують можливість вільного обертання ведучого колеса, для чого у колісному тракторі піддомкрачують рукав півосі, а у гусеничному роз'єднують гусеничне полотно та знімають його з ведучої зірочки.

Для визначення люфта у кінцевих передачах загальмовують трактор, злегка прокручують колесо до зникнення люфта і в цьому положенні встановлюють кульку люфтоміра на нульову поділку. Потім прокручують колесо у зворотному напрямку і по положенню кульки люфтоміра визначають люфт у кінцевій передачі, який не повинен перевищувати 4°.

При відпущеній педалі гальма визначають сумарний люфт у кінцевій та головній передачах (не більше 7°), а також сумарний люфт у трансмісії (не більше 10°).

Якщо люфт однієї чи кількох передач перевищує допустимий, знімають кришку корпусу коробки передач та вимірюють спрацювання шестерень штангензубоміром.

Для вимірювання осьового зазору в підшипниках агрегатів трансмісії використовують пристрої КИ-6269 (КИ-9948, КИ-16305) (рис. 2.10). Штатив пристрою закріплюють на корпусі трансмісії, а кінець ніжки індикатора годинникового типу упирають в площину деталі, з'єднаної з валом. Зазор

					ДП 03.11.012 ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Підшипники кінцевих передач у тракторах Т-150/150К вважаються правильно відрегульованими, якщо колесо (зірочка) вільно обертається без помітного осьового зазору. Перевірку виконують, попередньо піддомкративши колесо (Т-150К) або знявши гусеничне полотно (Т-150).

Під час регулювання колесо повертають, щоб забезпечити установаження роликів по конічних поверхнях кілець. Правильно відрегульовані підшипники забезпечують вільне обертання колеса без помітного люфту, момент опору обертанню 6-10 Н·м (0,6-1 кгс·м), що відповідає зусиллю 30-50 Н (3-5 кгс), прикладеному до шпильки кріплення колеса з картером редуктора.

## **1.5 Технічне обслуговування ходової частини тракторів**

### **1.5.1 Технічне обслуговування ходової частини колісних тракторів**

Технічне обслуговування ходової частини колісних тракторів класу 30 кН полягає у періодичній перевірці різьбових з'єднань, мащенні шарнірів рами (трактори Т-150К), регулюванні колії передніх та задніх коліс відповідно до агротехнічних вимог.

У колісних тракторах стежать за величиною тиску повітря в шинах та при необхідності регулюють. Не допускається потрапляння на шини палива та мастила. Шини слід регулярно оглядати та очищати протектор від забруднень і сторонніх предметів, що застрягли в ньому. Не можна працювати при значному буксуванні ведучих коліс, а також при пошкоджених або спущених шинах, оскільки це призводить до швидкого виходу їх з ладу.

У тракторах Т-150К при нерівномірному спрацюванні шин треба через 1000 год роботи переставляти колеса з передньої осі на задню та навпаки.

При тривалих перервах у роботі трактор встановлюють на підставки так, щоб колеса не торкались ґрунту та знижують тиск повітря в камерах до 0,08-0,1 МПа (0,8-1 кгс/м<sup>2</sup>).

Т-150К випускаються з колією 1860 мм. При цьому колеса встановлені на шпильках колісних редукторів вентилями всередину. Для переобладнання трактора на вузьку колію (1680 мм) ліві колеса переставляють на правий бік, а праві – на лівий.

					ДП 03.11.012 ПЗ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 1.5.2 Технічне обслуговування ходової частини гусеничних тракторів

При ТО оглядають деталі та складові частини ходової частини трактора, очищають їх від забруднення, перевіряють затяжку різьбових кріплень.

Звертають увагу на натяг гусеничного ланцюга та шплінтування пальців. Перевіряють відсутність підтікання масла, а при його наявності необхідно розібрати ущільнення та усунути несправності.

Згідно з картою мащення періодично змінюють масло в підшипникових агрегатах ходової частини. Перевіряють рівень масла в опорних котках, підтримуючих та напрямних колесах, а також у цапфах кареток при ТО-2 (через 125 мотогодин). Міняють масло під час сезонного ТО або при ТО-3 (трактори Т-150).

Працюючи в холодну пору року, перевіряють, чи вільно обертаються напрямні колеса та підтримуючі ролики. Якщо їх обертання утруднено, працювати на тракторі забороняється.

Перевіряють та в разі необхідності регулюють натяжний пристрій гусениці. Жорсткість пружини натяжного пристрою визначають за її довжиною (табл. 2.6).

Натяг гусениці перевіряють за величиною провисання її верхньої вітки. Для цього встановлюють трактор на горизонтальному майданчику та кладуть лінійку на виступаючі кінці пальців гусениці, розміщені над підтримуючими роликами. Після цього визначають провисання гусеничного ланцюга, яке не повинно перевищувати величин, наведених у таблиці 1.6.

Таблиця 1.6

Основні показники та дані для регулювання ходової частини гусеничних тракторів

Марка трактора	Колія трактора, мм	Довжина пружини натяжного пристрою, мм	Нормальне провисання гусениці, мм	Нормальне осьове переміщення, мм			
				опорних котків	кареток	підтримуючих роликів	напрямого колеса
ДТ-75М	1330	640	30-50	0,2-0,4	0,5-2,0	-	0,2-0,5
Т-150	1435	525	40-60	0,5	-	-	0,1-0,25



Якщо внаслідок спрацювання відстань від поверхні гальмівної накладки до головки болта (заклепки) стає менше 0,5 мм, накладку замінюють.

Після заміни гальмівних накладок у тракторах *T-150K* виконують повне регулювання гальмівних механізмів, яке включає в себе перевірку та регулювання щільності прилягання колодок до гальмівного барабана. Регулюють ексцентриковими осями колодок. Зазор перевіряють щупом товщиною 0,1 мм.

### **1.6.2 Технічне обслуговування механізмів керування гусеничних тракторів**

Періодично змащують підшипники та шарніри приводів керування поворотом гусеничного трактора, стежать за затяжкою різьбових з'єднань та шплінтовкою з'єднувальних пальців, оскільки від цього залежать нормальне функціонування механізмів та безпека роботи.

Необхідно слідкувати, щоб не було підтікання масла з відсіків головної передачі та кінцевих передач у відсіки стрічкових гальм (трактори ДТ-75М).

Масло, що потрапляє до сухих відсіків механізмів керування, періодично випускають через отвори в нижній частині відсіків.

Якщо диски фрикційних муфт керування поворотом починають пробуксовувати внаслідок замаслювання, їх промивають гасом. Для цього зливають масло з сухих відсіків, закручують пробки та заливають у відсіки 2-3 л гасу. Після цього необхідно, щоб трактор 5-10 хв рухався вперед-назад, причому муфти керування не виключають, щоб між дисками не потрапив бруд. Зливають гас та заливають чистий, включають I передачу, виключають обидві муфти і дають попрацювати трансмісії 5 хв. Зупиняють двигун, зливають з відсіків гас та залишають муфти у виключеному стані на 1-2 год для повного просушування дисків.

Періодично перевіряють та відновлюють вільний хід педалей і важелів керування поворотом, який повинен відповідати визначеним даним.

*ДТ-75 М.* У цих тракторах регулюють гальма сонячних шестерень та стоянкові гальма.

					ДП 03.11.012 ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

*T-150*. Перевіряють та регулюють привод гальм, керування клапанами плавного скидання тиску та керування гідророзподільниками коробки передач.

## **1.7 Технічне обслуговування робочого обладнання тракторів**

### **1.7.1 Технічне обслуговування гідравлічних начіпних систем тракторів**

У гідравлічній начіпній системі потрібно постійно підтримувати герметичність з'єднань та ущільнень, своєчасно доливати масло та замінювати його, промивати фільтри та змащувати шарніри начіпного пристрою.

У гідравлічних системах тракторів використовують, як правило, масло М-10В<sub>2</sub> ГОСТ 8581-78 (влітку) та масло М-8В<sub>2</sub> ГОСТ 8581-78 (взимку). Рівень масла перевіряють при виконанні ТО-1, при необхідності масло доливають. Замінюють масло при сезонному ТО, а у тракторах Т-150/150К – при виконанні ТО-3. Одночасно з заміною масла та при виконанні ТО-3 промивають фільтр гідросистеми начіпного пристрою. У тракторах Т-150, Т-150К фільтр промивають при ТО-2.

Загальний стан гідросистеми перевіряють при ТО-3. При роботі двигуна з номінальною частотою обертання та прогрітому маслі (45-55 °С) тривалість повного підйому знаряддя не повинна перевищувати 5 с. Повне опускання повинно відбуватися за 3 с.

Щільність спряжень силового циліндра та золотника розподільника оцінюють за величиною усадки штока силового циліндра. Для цього після прогрівання масла до температури 50-55 °С піднімають машину номінальної для даного трактора маси приблизно за 3/4 повного ходу штока силового циліндра. У такому положенні вимірюють лінійкою довжину штока, що виступає з циліндра, та повторюють вимірювання через 30 хв. Усадка не повинна перевищувати 40-50 мм.

Для визначення щільності спряжень силового циліндра, як і в попередньому випадку, вимірюють усадку його штока за 30 хв, але при цьому гідромеханічний клапан циліндра необхідно вручну посадити в гніздо. Усадка штока не повинна перевищувати 25-30 мм. Різниця першого та другого

					ДП 03.11.012 ПЗ	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вимірювань характеризує щільність золотникової пари розподільника. Ця величина допускається не більше 15-20 мм.

Насос гідросистеми начіпного пристрою перевіряють на стенді (КИ-1774, КИ-4200, КИ-4815 та ін.) по величині подачі при протитиску 10 МПа (100 кгс/см<sup>2</sup>) та по максимальному тиску, який розвиває насос. Одержані дані порівнюють з номінальними параметрами.

Насос та інші агрегати гідросистеми можна перевірити також на тракторі. Для цього використовують прилади КИ-6272 та КИ-5473.

### **1.7.2 Технічне обслуговування валів відбору потужності**

У тракторах *T-150/150K* періодичне перевіряють рівень масла в редукторі ВВП, при необхідності регулюють клапани гідросистеми виключення ВВП.

Клапан плавного виключення регулюють на тиск 1,2-1,3 МПа (12-13 кгс/см<sup>2</sup>) гвинтом-упором, в який упирається важіль керування, при цьому регулювальний гвинт перепускного клапана повинен бути повністю закручений. Далі регулюють перепускний клапан на тиск 0,95-0,1 МПа (9,5-10 кгс/см<sup>2</sup>).

					ДП 03.11.012 ПЗ	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 2 ПЛАНУВАННЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

### 2.1 Аналіз вихідних даних для планування ТО

Для покращення безперебійної роботи МТП в господарстві передбачена планово-попереджувальна система обслуговування тракторів та с.-г. машин. Планово-попереджувальна система складається з комплексу технічних обслуговувань: ТО-1-125 мотогодин; ТО-2-500 мотогодин; ТО-3-1000 мотогодин; ПР-2000 мотогодин; КР-6000 мотогодин.

Для сільськогосподарських машин передбачено технічне обслуговування ТО-1 - 60 мотогодин, для складних с.-г. машин ТО-2 - 240 мотогодин.

В систему ТО входять такі складові елементи, як: експлуатація, обкатка, планове та сезонне ТО, поточний ремонт і зберігання. Така система – планово-попереджувальна. Планова тому, що планує всі види ТО в певний час. попереджувальна – тому, що передбачає проведення при ТО заходів, котрі передбачають, попереджують виникнення несправностей.

Для планування ТО приводяться вихідні дані, вказують і марочний склад тракторів, рік випуску, вид останнього ТО чи капітального ремонту, вказується витрата палива трактора за останній рік.

На основі цієї витрати приймається плановану витрату палива на поточний рік, потім враховують об'єм виконуваних робіт трактора в кожному місяці, розподіляємо затрату палива на кожний місяць наступного року.

В основу планування ТО було покладено витрату палива гідно нормативів приведених в таблиці 2.1.

### 3.2 Розрахунок кількості ТО і складу спеціалізованих ланок

При проведенні ТО тракторів операції діляться на планові і непланові, при необхідності. Типова схема планового ТО приведена в таблиці 2.1 для тракторів, випущених в експлуатацію після 1982 року.

					ДП 03.11.012 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

Розрахунки визначення річної кількості ТО і ремонтів проводять на підставі запланованого обсягу робіт і фактичного стану тракторів та інших машин.

Річну кількість ремонтів і періодичних ТО визначають за формулами:

$$n_{\text{ТО}} = \frac{Q_{3,\text{П}} \cdot (P_{\text{Н}} - P_{\text{Д}})}{P_{\text{Н}} \cdot P_{\text{Д}}} \quad (2.1)$$

$$n_{\text{ТО-1}} = \frac{Q_{3,\text{П}} \cdot (P_{\text{ТО-2}} - P_{\text{ТО-1}})}{P_{\text{ТО-2}} \cdot P_{\text{ТО-1}}} \quad (2.2)$$

$$n_{\text{ТО-2}} = \frac{Q_{3,\text{П}} \cdot (P_{\text{ТО-3}} - P_{\text{ТО-2}})}{P_{\text{ТО-3}} \cdot P_{\text{ТО-2}}} \quad (2.3)$$

$$n_{\text{ТО-3}} = \frac{Q_{3,\text{П}} \cdot (P_{\text{ПР}} - P_{\text{ТО-3}})}{P_{\text{ПР}} \cdot P_{\text{ТО-3}}} \quad (2.4)$$

$$n_{\text{ПР}} = \frac{Q_{3,\text{П}} \cdot (P_{\text{КР}} - P_{\text{ПР}})}{P_{\text{КР}} \cdot P_{\text{ПР}}} \quad (2.5)$$

де  $n_{\text{ТО-1}}$ ;  $n_{\text{ТО-2}}$ ;  $n_{\text{ТО-3}}$ ;  $n_{\text{ПР}}$  – відповідно кількість поточних ремонтів та ТО-3, ТО-2 і ТО-1;  $Q_{3,\text{П}}$  – заплановане річне завантаження машин у прийнятих одиницях, наприклад, кг;  $P_{\text{Н}}$ ;  $P_{\text{Д}}$  – відповідно періодичність проведення ТО даного і наступного, в кг;  $P_{\text{КР}}$ ;  $P_{\text{ПР}}$ ;  $P_{\text{ТО-3}}$ ;  $P_{\text{ТО-2}}$ ;  $P_{\text{ТО-1}}$  — періодичність відповідно капітального і поточного ремонту та ТО-3, ТО-2 і ТО-1 (у тих же одиницях).

Підраховані числові значення кількості відповідних ремонтів і ТО завжди округлюють до цілого числа у бік зменшення незалежно від добової частини (див. аркуш 2 графічної частини).

Розраховуємо трудомісткість регламентованих видів робіт по ТО тракторів згідно розрахованої кількості ТО і зводимо в таблицю 3.1.

Таблиця 2.4

Трудомісткість проведення ТО тракторів.

Марка трактора	Кільк.ість тракторів	Кількість регламентованих робіт і їх трудомісткість												Загальна трудомісткість ТО по марках, люд/год
		ТО-1			ТО-2			ТО-3			СТО			
		Кіл. ТО, шт	Труд. 1 ТО л/год	Загал. труд ТО л/год	Кіл. ТО, шт	Труд. 1 ТО л/год	Загал. труд ТО л/год	Кіл. ТО, шт	Труд. 1 ТО л/год	Загал. труд ТО л/год	Кіл. ТО, шт	Труд. 1 ТО л/год	Загал. труд ТО л/год	
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
T-150	1	11	1,9	20,9	3	6,8	20,4	1	42,3	43,3	2	5,3	10,6	95,2
T-150K	6	73	1,9	138,7	18	6,8	122,4	5	42,3	211,5	12	5,3	63,6	536,2
ДТ-75М	1	12	2,7	32,4	3	6,4	19,2	-	21,4	-	2	17,1	34,2	85,8
<b>Всього</b>	<b>8</b>													<b>717,2</b>

Загальна трудомісткість ТО по марках визначається по формулі

$$3T = P_{\text{ТО-1}} \cdot M_{\text{ТО-1}} + P_{\text{ТО-2}} \cdot M_{\text{ТО-2}} + P_{\text{ТО-3}} \cdot M_{\text{ТО-3}} + P_{\text{СТО}} \cdot M_{\text{СТО}} \quad (2.6)$$

де  $P_{\text{ТО-1}}$ ;  $P_{\text{ТО-2}}$ ;  $P_{\text{ТО-3}}$  – відповідно кількість ТО-1, ТО-2, ТО-3 по кожній марці трактора;  $P_{\text{СТО}}$  – кількість сезонних ТО;  $M_{\text{ТО-1}}$ ,  $M_{\text{ТО-2}}$ ,  $M_{\text{ТО-3}}$ ,  $M_{\text{СТО}}$  – відповідно трудомісткість ТО-1, ТО-2, ТО-3 та СТО, люд·год.

Наводимо приклад розрахунків для трактора Т-150.

$$3T = 11 \cdot 1,9 + 3 \cdot 6,8 + 1 \cdot 42,3 + 2 \cdot 5,3 = 95,2 \text{ (люд·год)}$$

Таким чином розраховується трудомісткість по кожній марці тракторів і, просумувавши загальну трудомісткість для всіх марок, отримаємо загальну трудомісткість для всіх технічних обслуговувань по всіх тракторах.

Середнє число робітників спеціалізованої ланки, необхідної для обслуговування тракторів, визначаємо за формулою:

$$P = \frac{3T}{\Phi \cdot \tau} \quad (2.7)$$

де  $P$  – середнє число робітників спеціалізованої ланки, чел.;  $3T$  – затрати праці на проведення ТО, люд·год.;  $\tau$  – коефіцієнт використання часу зміни, (для ПТО  $\tau = 0,7 \dots 0,75$ ; для пересувних  $\tau = 0,55 \dots 0,65$ );  $\Phi$  – річний фонд робочого часу, люд·год. ( $\Phi_{\text{н.р.}} = 2070$  годин).

$$P = \frac{717,2 \cdot 0,75 \text{ люд·год}}{2070 \text{ год} \cdot 0,7} = 0,3 \text{ люд.}$$

Приймаємо 1 чоловіка (робітника) для проведення ТО.

### 2.3 Побудова план-графіка технічних обслуговувань тракторів

Для побудови графіка ТО і ремонтів необхідно мати такі дані: марки і кількість тракторів, рік випуску, напрацювання від початку експлуатації чи капітального ремонту, в тому числі витраченого палива, витрату палива за останній рік, процентний розподіл витрати палива по марках тракторів і марками тракторів по місяцях та планову періодичність ТО.

По цих даних визначаємо вид останнього ТО чи ремонту і напрацювання від останнього ТО чи ремонту. Виходячи з цього, порівнюючи витрату палива нинішнього року по місяцях, плануємо витрату палива на наступний рік. Цю

					ДП 03.11.012 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

витрату розподіляємо в залежності від завантаження в кожному місяці або рекомендацій таблиць 3.2 і 3.3, по місяцях. Потім користуючись розрахунковими таблицями, визначаємо вид ТО і їх кількість в кожному місяці. Далі сумуємо витрати палива різними марками по місяцях, кількість ТО-1, ТО-2, ТО-3, СТО, а також поточні та капітальні ремонти і записуємо в відповідні колонки.

## 2.4 Розрахунок необхідної кількості паливно-мастильних матеріалів на ТО

Потребу паливно-мастильних матеріалів на технічне обслуговування тракторів підраховують перемноженням кількості ТО (згідно планів ТО) на встановлені норми витрати мастильних матеріалів по кожній марці машини.

Всі розраховані витрати паливно-мастильних матеріалів по марках для виконання технічних обслуговувань заносимо до таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

### Потреба в паливно-мастильних матеріалах

Марка трактора	Вид ТО	Дизельне паливо, л			Масло моторне, кг			Масло гідравлічне, кг			Масло трансмісійне, кг			Мастило, кг		
		Кількість ТО	Витрати на 1 ТО	Заг. витрата, л	Кількість ТО	Витрати на 1 ТО	Заг. витрата, кг	Кількість ТО	Витрати на 1 ТО	Заг. витрата, кг	Кількість ТО	Витрати на 1 ТО	Заг. витрата, кг	Кількість ТО	Витрати на 1 ТО	Заг. витрата, кг
Т-150К	ТО-1	73	1	73	73	1,87	136,5	73	0,48	35,04	73	0,1	7,3	73	0,1	7,3
	ТО-2	18	4	72	18	18,4	331,3	18	4,9	88,2	18	0,16	2,88	18	0,66	11,88
	ТО-3	5	11,5	57,5	5	18,4	92	5	38,4	192	5	1,5	7,5	5	2,36	11,8
	СТО	12	38	456	12	36,9	442,8	12	111,4	1336,8	12	3,1	37,2	12	5,7	68,4
Т-150	ТО-1	11	1	11	11	1,87	20,6	11	0,48	5,28	11	0,1	1,1	11	0,1	1,1
	ТО-2	3	4	12	3	18,4	55,2	3	4,9	14,7	3	0,16	0,48	3	0,66	1,98
	ТО-3	1	11,5	11,5	1	18,4	18,4	1	38,4	38,4	1	1,5	1,5	1	2,36	2,36
	СТО	2	38	76	2	36,9	73,8	2	111,4	222,8	2	3,1	6,2	2	5,7	11,4
ДТ-75М	ТО-1	12	1	12	12	1,12	13,4	12	0,56	6,72	12	0,3	3,6	12	0,11	1,32
	ТО-2	3	4	12	3	12,4	37,2	3	2,4	7,2	3	4,2	12,6	3	0,74	2,22
	ТО-3	-	13	-	-	23,4	-	-	2,4	-	-	4,2	-	-	0,91	-
	СТО	2	52	104	2	46,8	93,6	2	29,1	58,2	2	34,4	68,8	2	1,88	3,76
<b>Разом</b>	—	—	<b>897</b>	-	—	<b>1979</b>	-	—	<b>2005,34</b>	-	—	<b>149,2</b>	—	—	<b>123,5</b>	

Загальна витрата паливно-мастильних матеріалів на проведення технічних обслуговувань однієї марки тракторів визначається по формулі:

$$G_{\text{ТО МАРКА}} = n_{\text{ТО-1}} \cdot G_{\text{ТО-1}} + n_{\text{ТО-2}} \cdot G_{\text{ТО-2}} + n_{\text{ТО-3}} \cdot G_{\text{ТО-3}} + n_{\text{СТО}} \cdot G_{\text{СТО}} \quad (2.8)$$

де  $n_{\text{ТО-1}}$ ,  $n_{\text{ТО-2}}$ ,  $n_{\text{ТО-3}}$  – відповідно кількість ТО-1, ТО-2, ТО-3 по кожній марці трактора, шт.;  $n_{\text{СТО}}$  – кількість сезонних ТО, шт.;  $G_{\text{ТО-1}}$ ;  $G_{\text{ТО-2}}$ ;  $G_{\text{ТО-3}}$ ;  $G_{\text{СТО}}$  – відповідно витрата паливно-мастильних матеріалів (дизельне паливо, моторне і трансмісійне масло, масло для гідравлічних систем) на ТО-1, ТО-2, ТО-3, СТО; кг (л).

Загальна витрата паливно-мастильних матеріалів на проведення технічних обслуговувань тракторів визначається:

$$G_{\text{ЗАГ}} = \sum G_{\text{ТО МАРКА}} \quad (2.9)$$

Аналізуючи таблицю 3.5 і прорахувавши формули 3.8 і 3.9 ми бачимо, що потреба господарства для виконання операцій технічного обслуговування тракторів класу 30 кН складає:

- в дизельному паливі – 897 л;
- в моторних маслах – 1979 кг;
- в трансмісійних маслах – 149,2 кг ;
- в маслах для гідросистеми – 2005,34 кг;
- в мастилі – 123,5 кг.

Розрахунки по витратах масел, мастильних матеріалів та пускового бензину для виконання механізованих робіт в повному обсязі можна здійснити на основі нормативів таблиці 3.6.

Таблиця 2.6

Норма витрати масел і мастил та пускового бензину,  
у % від витраченого палива тракторами за масою

Марка трактора	Моторні масла	Трансмісійні масла	Індустріальні масла	Пластичні мастила	Пусковий бензин
<b>Т-150К</b>	3,8	0,6	0,4	0,04	1,0
<b>Т-150</b>	3,9	0,4	0,02	0,04	1,0
<b>ДТ-75М</b>	4,8	1,0	-	0,02	1,0



гайкою і гвинта 5 з рукояткою 6. У траверсі закріплено два захвати 2. Залежно від діаметру шківів захвати можна переміщати в прорізах траверси. Довжина захватів регулюється перестановкою болтів 3. Знімач захватами чіпляють за корпус шківів, рукояткою вкручують гвинт 5, знімають його.

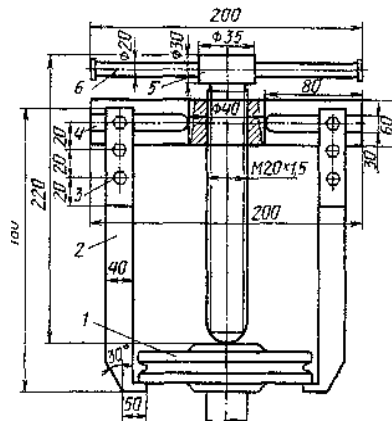


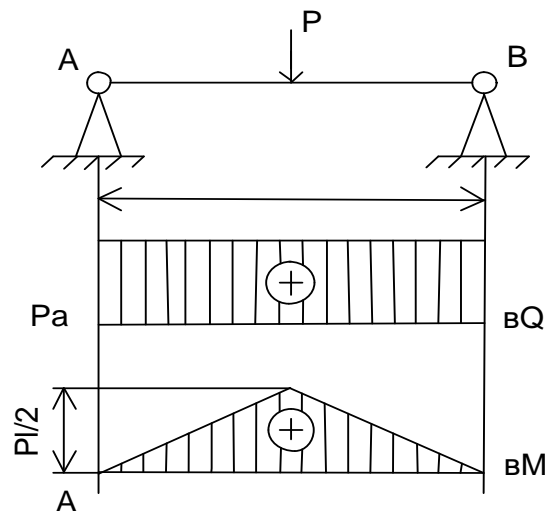
Рис. 3.2. Знімач шківів:

1 – шків; 2 – захват; 3 – болт; 4 – траверса з гайкою; 5 – гвинт; 6 – рукоятка.  
Трудомісткість виготовлення знімача в умовах господарства не перевищує 10 годин.

### 3.3 Розрахунок на міцність болта знімача

Дано:  $P = 1000 \text{ Н}$ ;  $l = 40 \text{ мм}$ ;

Знайти:  $d$  – діаметр болта.



Знайдемо момент опору перерізу болта згідно рівняння:

$$W = \frac{|M|}{[\tau]}, \text{ або } W = \frac{\pi d^3}{32}$$

де  $-M$  – згинаючий момент;

$[\tau] = 160 \text{ МПа}$  – допустиме напруження матеріалу ( для сталі Ст.3)

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Тоді  $\frac{\pi d^3}{32} = \frac{P}{[\tau]}$ , звідси знайдено діаметр болта:

$$d = \sqrt[3]{\frac{4Pl}{\pi[\tau]}} = \sqrt[3]{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 40}{(3,14 \cdot 160)}} = 12,46 \text{ мм}$$

Приймаємо болт  $\varnothing 12$  мм.

Перевірка:  $W = \frac{\pi d^3}{32} = \frac{3,14 \cdot 12^3}{(3,14 \cdot 60)} = 169,6$

$$M = P \cdot \frac{l}{2} = 1000 \cdot \frac{40}{2} = 20000 \text{ Н} \cdot \text{мм}$$

$$[\tau] = \frac{|M|}{W} = \frac{20000}{169,6} = 117,9 < [\tau] \text{ МПа.}$$

Рішення прийняте правильно

### 3.4 Обслуговування знімача

Знімач, представлений на рис. 4.2, особливого обслуговування не потребує. Достатньо його пофарбувати, а при довготривалому використанні чи зберіганні – змастити консистентним мастилом гвинт 5.

Зберігати знімач необхідно в підвішеному стані, підвісивши його за рукоятку 6 на стіні, або в іншому місці так, щоб він не зміг самовільно зісковзнути на підлогу.

					ДП 03.11.012 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

## **4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ**

### **4.1 Заходи з охорони праці під час проведення ТО**

Охорона праці – це система законодавчих актів, соціально-економічних, організаційних, технічних, гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів і засобів, спрямованих на створення безпечних умов, збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

Складовими охорони праці є законодавство про працю, виробнича санітарія і безпека застосування різних технічних засобів на виробничих процесах у сільському господарстві, включаючи і пожежну безпеку.

Трудове законодавство регламентується законодавчими актами, основними з яких є Конституція України, Кодекс законів про працю, Закон України "Про охорону праці".

Відповідальність і керівництво за поліпшення умов праці і дотримання правил техніки безпеки при технічному обслуговуванні і ремонті сільськогосподарської техніки в організаціях або господарствах покладаються на головного інженера, в ремонтних майстернях (станціях технічного обслуговування) – на завідуючого майстернями (начальника станції).

Відповідальні за техніку безпеки зобов'язані:

проводити ввідний (при прийомі на роботу) інструктаж, інструктаж на робочому місці (і повторний) через кожні шість місяців;

не допускати до роботи осіб, що не мають відповідного посвідчення;

стежити за станом засобів технічного обслуговування і ремонтно-технологічного устаткування, а також за наявністю і справністю запобіжних пристроїв, огорож і індивідуальних засобів захисту.

#### **4.1.2 Аналіз стану охорони праці в господарстві**

Забезпечення здорових та безпечних умов праці в господарстві покладено на дирекцію, інженера по охороні праці та спеціалістів.

Служба охорони праці в СГК «Ладиги» більш-менш організована та виконує свої функції, хоча в її роботі присутні деякі недоліки.

					ДП 03.11.012 ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

На деяких виробничих дільницях відсутні аптечки першої медичної допомоги, мало наочної агітації на робочих місцях по техніці безпеки.

Складне економічне становище не дає змоги в повній мірі виділяти кошти на охорону праці, що веде до погіршення стану охорони праці в господарстві.

Внаслідок порушення техніки безпеки за останні три роки трапилися випадки виробничого травматизму.

Таблиця 4.1

Показники стану охорони праці у філії СГК «Ладиги»

№	Показники	Роки звітнього періоду		
		2022	2023	2024
1	Кількість працюючих, чол.	51	50	48
2	Кількість нещасних випадків	2	1	1
3	Кількість людино-днів непрацездатності	15	20	10
4	Матеріальні збитки (за лікарняними), грн.	1940	2480	1630
5	Коефіцієнт частоти травматизму (Кч)	39,22	20,0	20,83
6	Коефіцієнт тяжкості травматизму (Кт)	25,5	20	10
7	Коефіцієнт втрат робочого часу (Кв.р.ч.)	294,1	400,0	208,3
8	Фінансування заходів з охорони праці, грн.	13150	12850	12200

Розрахунок коефіцієнта частоти травматизму (розрахунок за 2024р.)

$$K_{\text{ч}} = \frac{T}{P} \cdot 1000, \quad K_{\text{ч}} = \frac{1}{48} \cdot 1000 = 20,83 \quad (4.1)$$

Коефіцієнт тяжкості травматизму

$$K_{\text{т}} = \frac{D_{\text{н}}}{T - T_{\text{зм}}}, \quad K_{\text{т}} = \frac{10}{1} = 10 \quad (4.2)$$

Коефіцієнт втрат робочого часу

$$K_{\text{в.р.ч.}} = \frac{D_{\text{н}}}{P} \cdot 1000, \quad K_{\text{в.р.ч.}} = \frac{10}{48} \cdot 1000 = 208,3 \quad (4.3)$$

Причинами нещасних випадків являється порушення технологічних процесів, недотримання техніки безпеки і т.д.

## Логічна таблиця аналізу виробничих небезпек

Виробничий процес, робоче місце, виробниче обладнання	Виробнича небезпека			Можливі наслідки	Заходи запобігання небезпечним ситуаціям
	небезпечна умова	небезпечна дія	небезпечна ситуація		
Миття трактора	Тиск більше 1атм	Працюючий без засобів захисту. Пошкоджена мийна установка.	Попадання мийної речовини на працюючого. Розрив шланги.	Травма Хвороба	Використання засобів індивідуального захисту. Перевірка стану мийної установки.
Відкручування і закручування болтів, гайок та інших деталей	Прикладення значних зусиль	Інструмент має тріщини або невірно підібраний для даної операції	Зривання інструмента з деталі	Травма	Використання справних інструментів і їх повна комплектність
Обслуговування акумуляторних батарей	Їдкість електроліту	Працюючий без засобів захисту	Попадання електроліту на працюючого	Травма	Використання засобів індивідуального захисту
Заправка дизельним паливом	Токсичність палива	Працюючий без засобів захисту	Попадання палива на працюючого	Отруєння	Використання засобів індивідуального захисту
Очистка системи живлення	Токсичність палива	Працюючий без засобів захисту	Попадання палива на працюючого	Отруєння	Використання засобів індивідуального захисту
Перевірка форсунок на якість розпилення	Токсичність палива і високий тиск	Працюючий без засобів захисту	Попадання палива під тиском на працюючого	Травма	Використання засобів індивідуального захисту

Обслуговування електроустаткування	Висока напруга	Невиконання заходів безпеки	Ураження струмом	Травма	Виконання заходів безпеки, періодичний інструктаж
Перевірка гідравлічної системи	Високий тиск	Працюючий без засобів захисту, невиконання заходів безпеки	Розрив шланги. Попадання масла під тиском на працюючого.	Травма	Використання засобів індивідуального захисту. Періодичний інструктаж
Обслуговування коліс	Високий тиск	Невикористання захисних решіток при накачуванні компресор.	Розрив шини	Травма	Використання захисних решіток. Слідкування за тиском.
Фарбування	Токсичність фарби	Працюючий без засобів захисту	Попадання токсичних речовин в працюючого	Отруєння	Проведення робіт в гарновентильованих приміщеннях
Виконання токарних робіт	Високі швидкості, взаємодія сил на деталь	Працюючий без засобів захисту, станок захисних щитків	Викидання деталі з станка	Травма	Використання захисних щитків, засобів захисту, проведення періодичного інструктажу
Зварювальні роботи	Шкідливість світла дуги	Працюючий без засобів захисту	Негативний вплив на зір робітника	Травма, розвиток зорових хвороб	Використання захисних щитків при виконанні робіт.
Слюсарні роботи	Взаємодія сил на деталь	Працюючий без засобів захисту	Попадання деталі в працюючого	Травма	Використання засобів захисту

### 4.1.3 Вимоги охорони праці до об'єктів ремонтно-обслуговуючої бази

Проектування та спорудження виробничих, складських та допоміжних приміщень ремонтно-обслуговуючої бази здійснюють на основі будівельних норм і правил (СНіП) та санітарних норм проектування промислових підприємств.

Для забезпечення безпеки праці та виробничої санітарії треба, щоб вказані об'єкти відповідали таким вимогам:

територія виробничо-технічної бази (пункту ТО) забезпечувала технологічні процеси і відповідала санітарним нормативам проектування промислових підприємств;

майданчики для зберігання сільськогосподарської техніки мали тверде покриття (асфальт, бетон і т. д.);

територія виробничої бази мала огорожу, в якій повинно, бути не менше двох воріт, що забезпечуватимуть вільний проїзд сільськогосподарської техніки;

запасні водойми, траншеї, котловани, споруджені для виробничих цілей, надійно закриті і огорожені, а вночі освітлені;

забезпечення виконання виробничих процесів, що супроводжуються забрудненням навколишнього середовища шкідливими виділеннями, в окремих приміщеннях, обладнаних ефективною вентиляцією;

робочі місця для ТО і діагностування машин повинні бути оснащені підйомно-транспортним обладнанням і розміщені так, щоб виключити можливість випадкового наїзду на працюючих;

оглядові ями – обладнані, спеціальними напрямними для коліс тракторів чи автомобілів, сходами для спуску в яму, а також стаціонарним низьковольтним освітленням (напругою 12.В), підлога та стіни оглядових ям облицьовані плиткою;

всі зовнішні входи і виходи, а також в'їзди у виробничі приміщення повинні мати тамбури для запобігання протягам і теплові завіси, двері тамбурів обладнані пристроями для самозакриття;

					ДП 03.11.012 ПЗ	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

між поставленими на обслуговування машинами та стінами приміщення, а також між машинами та стаціонарним обладнанням повинна бути відстань не менше 1,2 м;

освітлення виробничих, побутових та допоміжних приміщень центральних виробничих баз та пунктів ТО машинно-тракторного парку повинно відповідати вимогам СНіП 11-4-79.

Враховуючи високу біологічну та гігієнічну цінність природного світла і його позитивний вплив на психологію людей та продуктивність праці, його треба максимально використовувати для освітлення робочих місць. Необхідно постійно стежити за чистотою вікон. Встановлено, що прозорість скла за шість місяців знижується: на посту ТО на 18-25 %, в ковальсько-зварювальному відділенні на 30-35%; в слюсарно-механічному відділенні на 25-30 %.

На практиці освітленість вимірюють одночасно двома люксометрами – у віддаленому від вікон місці приміщення та назовні його. Значення коефіцієнта природного освітлення для основних виробничих приміщень наведено в таблиці 5.3.

Таблиця 4.3

Значення коефіцієнта природного освітлення приміщень  
для технічного обслуговування машин

Приміщення (дільниці)	При освітленні, %	
	комбінованому	боковому
Слюсарне, механічне, монтажне, обслуговування електрообладнання, паливної апаратури	3	1,0
Демонтажне, мийне, фарбування, вулканізаційне, зварювальне, зарядки акумуляторів, випробування двигунів, інструментальне	2	0,5

Приміщення для ТО машин, крім природного обладнують також штучним освітленням, яке може бути загальним, комбінованим та місцевим. У виробничих приміщеннях застосовують, як правило, комбіноване штучне освітлення.



для користування переносними електроінструментами передбачити мережу напругою до 36 В;

світильники місцевого призначення закріплювати на спеціальних кронштейнах, які дозволили б змінювати напрямок світла;

у виробничих приміщеннях передбачити аварійне освітлення, мережа якого не залежить від основного освітлення. Воно повинно вмикатися автоматично при вимкненні основного освітлення;

в приміщеннях, де можливе нагромадження вибухонебезпечних парів чи газів, передбачити освітлення крізь захисні стекла в дахах або стінах. Електромережу в таких приміщеннях виконують у вибухобезпечному варіанті;

виробничі, допоміжні та побутові приміщення обладнувати вентиляцією та опаленням, що забезпечуватимуть температуру та інші параметри повітря відповідно до вимог.

В приміщеннях для обслуговування машин параметри повітря повинні відповідати величинам, наведеним в таблиці 4.6.

Таблиця 4.6

Значення основних параметрів повітря в приміщеннях  
для обслуговування машин

Період року	Температура, °С	Відносна вологість, %	Швидкість руху повітря, м/с
Холодний та перехідний періоди року (температура повітря до 10 °С)	16-18	40-60	0,3-0,7
Теплий період року (температура повітря більше 10 °С)	20-23	40-60	До 0,7

Наявність шкідливих речовин в повітрі приміщень для ТО не повинна перевищувати гранично допустимих концентрацій, наведених в таблиці 5.7. Для підтримання необхідних параметрів повітря приміщення обладнують загальнообмінною, витяжною, приточною або комбінованою системою вентиляції.







Працювати треба в підбраному за розміром спецодягу та головному уборі.

На станціях, пунктах та майстернях ТО робітникам забороняється відкривати двері електророзподільних щитів і шаф, знімати захисні огороження та кожухи з електроустановок. Усувати несправності дозволяється лише штатним електрикам.

При виникненні в процесі обслуговування сумнівів в безпеці виконання операцій необхідно ознайомитись з відповідними інструкціями або звернутись за поясненнями до спеціаліста.

Обов'язковою умовою безпеки виконання робіт є утримання в чистоті та порядку робочих місць і вільних проходів між машинами та обладнанням.

Нижче наведено вимоги безпеки при виконанні основних робіт по обслуговуванню машин.

**Очистка та миття машин.** Встановлюють машину на пост механізованого миття під керівництвом мийника.

Після встановлення слід впевнитись у відсутності людей на ділянці миття і в кабіні машини, потім зачинити двері кабіні та мийної машини.

При роботі на відкритих майданчиках і естакадах з використанням мобільних мийних установок та водоструминних очисників струмінь води слід спрямувати так, щоб відлітаючі частки забруднень не могли травмувати робітника. Не можна направляти струмінь води в бік людей, що знаходяться поблизу.

Під час миття забороняється залишати пульт управління мийної машини.

Сільськогосподарські машини для внесення мінеральних добрив та хімічного захисту рослин перед миттям на установках та постах загального призначення слід попередньо очистити та помити 10 %-ним розчином мийного засобу чи хлорного вапна. Цю роботу треба проводити на спеціальних майданчиках з використанням засобів індивідуального захисту та дотриманням всіх правил роботи з пестицидами.

					<b>ДП 03.11.012 ПЗ</b>	<small>Арк.</small>
<small>Змн.</small>	<small>Арк.</small>	<small>№ докум.</small>	<small>Підпис</small>	<small>Дата</small>		

Після миття кожної машини підлогу приміщення чи майданчик необхідно очистити від бруду та мастил, щоб запобігти можливому падінню і травмуванню працівників.

Включати калорифери та витяжну вентиляцію в сушильних камерах повинен тільки мийник.

При обдуванні поверхонь машин після миття струменем повітря не слід проводити огляд та усунення дефектів, щоб уникнути травм очей.

**Встановлення машин на пост обслуговування.** Встановлювати машину на пост ТО (оглядову канаву, підймальну платформу, естакаду) повинен механізатор (водій) або спеціально виділений працівник поста ТО.

Перед встановленням машини на підймальну платформу треба перевірити її горизонтальність та одночасність дії підймачів.

Перед підйманням машини для забезпечення її стійкості на шток підймача необхідно встановити відповідні підхвати.

При використанні для підймання машини домкратів встановлювати їх дозволяється лише в місцях, позначених спеціальними знаками, а при їх відсутності – в місцях, що забезпечують стійкість машини в піднятому положенні. Під домкрат необхідно ставити підкладки з міцного і некрихкого матеріалу. Піднімати чи опускати машини з допомогою кількох домкратів необхідно рівномірно і одночасно по команді одного з робітників.

Після встановлення машини на потрібній висоті підймач треба зафіксувати спеціальними пристроями.

Для доступу до високорозміщених частин машин при їх обслуговуванні користуються спеціальним підніжками та драбинками.

При виконанні робіт, пов'язаних з запуском двигуна, вихлопну трубу необхідно під'єднати до системи вентиляції.

Начіпні робочі органи та частини машин (жатка комбайна, ківш екскаватора) опускають на спеціальні підставки. Проводити операції ТО при піднятих робочих органах забороняється.

					<b>ДП 03.11.012 ПЗ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**Обслуговування машин.** Діагностування та обслуговування машин необхідно проводити лише при непрацюючому двигуні, за винятком операцій, що потребують його роботи.

Для огляду та перевірки робочих органів чи передач запобіжні щитки та захисні кожухи необхідно надійно зафіксувати у відкритому положенні.

Під час огляду прогрітого двигуна потрібно уникати дотиків до нагрітих частин, особливо випускного колектора.

Для уникнення опіків рук та обличчя відкривати кришку горловини радіатора водяного охолодження потрібно в рукавицях після деякого охолодження рідини в системі.

Прослуховуючи роботу механізмів (стетоскопом), треба бути обережним, уникати дотику до деталей, що обертаються, та захвату ними частин одягу.

При перевірці технічного стану плунжерних пар паливного насоса та при визначенні потужності двигуна методом виключення циліндрів на виключені секції насоса надівають спеціальні насадки з патрубками для виведення палива в окрему ємкість. При від'єднанні секцій необхідно обережати обличчя від попадання палива.

Виконуючи контрольні-регульовальні операції, що потребують прокручування колінчастого вала пускового двигуна, провід високої напруги від'єднують від запальної свічки.

Перевіряючи роботу гідравлічної системи та начіпного пристрою, не можна залишати начіпне знаряддя в піднятому положенні. Забороняється усунення дефектів в гідросистемі при наявності в ній тиску.

Заміну робочих органів з гострими різальними елементами (лап культиваторів, дискових сошників сівалок та ін.) та їх заточування слід проводити в рукавицях і обережно.

Для перевірки герметичності системи та технологічної наладки машин для хімічного захисту рослин їх резервуари треба заповнювати водою, а не робочими рідинами. При випробуванні машин забороняється знаходитись біля розпилувальних пристроїв.

					ДП 03.11.012 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Заміну ножів різальних апаратів збиральних машин потрібно проводити вдвох, користуючись при цьому рукавицями.

Переклепувати сегменти, вкладиші пальців різальних апаратів жаток, а також правити спинки ножів дозволяється лише з допомогою спеціальних пристроїв.

Відкривати кришку подрібнювачів можна тільки після повної зупинки ножового барабана. При регулюванні ножів, щоб запобігти обертанню, подрібнювальний барабан необхідно надійно загальмувати.

**Демонтаж та монтаж коліс.** Для демонтажу та монтажу коліс тракторів, комбайнів, сільськогосподарських машин та автомобілів необхідно використовувати спеціальні стенди і пристрої;

В холодну пору року колеса перед демонтажем потрібно прогрівати до температури 15 °С.

Перед демонтажем перевіряють стан бортів покришки; замкового кільця та обода. Якщо шина прилипла до обода, необхідно користуватись спеціальним знімачем.

Забороняється вибивати диски коліс ударами кувалди.

Перед вийманням камери між бортом покришки та зовнішньою поверхнею обода необхідно встановити дерев'яні прокладки висотою 120 мм, щоб не затисло руку між диском і бортом покришки.

Для накачування шин після їх монтажу треба використовувати спеціальні запобіжні пристрої.

Перед накачуванням шин з використанням компресорних установок потрібно продути повітрям манометри та запобіжні клапани.

Під час роботи треба постійно стежити за показанням приладів та пусковою апаратурою.

Щоб замкове кільце при накачуванні шини не вислизнуло з бортів обода колеса, користуються спеціальним пристроєм.

Під час накачування шин потрібно періодично перевіряти в них тиск шинним манометром.

					<b>ДП 03.11.012 ПЗ</b>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Забороняється: монтаж шин на диски невідповідних їм розмірів; під час накачування шини осаджувати стопорне кільце на диску ударами молотка; скручувати та перегинати повітряні шланги.

**Обслуговування акумуляторних батарей.** Майстер-наладчик чи слюсар при обслуговуванні акумуляторних батарей повинен працювати в спецодязі, взутті, рукавицях, а при необхідності надівати захисні окуляри.

Перед установкою на машину та зняттям акумуляторних батарей коло батареї повинно бути розімкненим вимикачем маси або ключем запалювання.

Вентиляційні отвори в пробках батарей слід періодично прочищати, щоб уникнути вибуху.

Для перенесення батарей треба користуватись спеціальними захватами та візками. Бутилі з кислотою та електролітом перевозять також на спеціальних візках.

Перевіряти напругу на клеммах батареї дозволяється лише з допомогою навантажувальної вилки. Забороняється перевіряти напругу «на іскру».

Для перевірки рівня електроліту потрібно користуватись скляною трубкою. Відбирають електроліт з акумуляторів гумовою грушею з встановленою в неї скляною трубкою довжиною не менше 30 мм. Забороняється виливати електроліт, нахилиючи акумулятор, оскільки це може призвести до замикання.

Під час приготування кислотного електроліту необхідно вливати кислоту в дистильовану воду при безперервному перемішуванні. Для переливання кислоти з бутлів слід користуватися спеціальними сифонами. Гумові шланги сифона після користування промивають водою.

З'єднувати акумуляторні батареї в групи для зарядки можна лише спеціальними проводами з залуженими зажимами (наконечниками) та при від'єднаній мережі.

В процесі зарядки батарей необхідно контролювати силу зарядного струму і температуру електроліту. Отвори банок повинні бути відкритими. При виплескуванні електроліту потрібно зменшити силу струму, зібрати електроліт гумовою грушею і насухо протерти кришки акумуляторів. Підключати групу батарей до зарядної мережі можна лише після перевірки мережі та усунення причин короткого замикання.

					<b>ДП 03.11.012 ПЗ</b>	<small>Арк.</small>
<small>Змн.</small>	<small>Арк.</small>	<small>№ докум.</small>	<small>Підпис</small>	<small>Дата</small>		

Забороняється класти на акумуляторні батареї інструменти чи металеві деталі, що може призвести до короткого замикання.

**Фарбування та консервація машин.** На посту фарбування та консервації машин робітники повинні працювати в бавовняних комбінезонах, комбінованих рукавицях та головних уборах, а при використанні фарбопультів та пістолетів-розпилювачів, крім того, в захисних окулярах і респіраторах.

Лакофарбові та консерваційні суміші готують в окремих приміщеннях з використанням механізованих засобів для їх перемішування. На робочі місця суміші доставляють в закритих бочках чи бідонах на спеціальних візках. Загальна кількість сумішей на робочому місці не повинна перевищувати змінної потреби в них.

Бризки фарби, лаків та мастил на підлозі, стінах і вікнах необхідно видаляти щоденно. Для цього забруднені місця промивають гарячою водою, протирають змоченою розчинником тканиною, після чого знову миють і протирають насухо.

На фарбувальних дільницях та в приміщеннях для приготування сумішей забороняється:

працювати на обладнанні з несправним манометром або при відсутній пломбі на ньому;

вимикати вентиляцію під час роботи; переносити розчинники та інші легкозаймисті матеріали у відкритому посуді;

зберігати порожню тару в робочих приміщеннях;

приймати їжу, воду, палити та виконувати роботи з застосуванням відкритого вогню.

Вентиляцію в приміщенні для фарбування слід вмикати за 15 хв до початку роботи і вимикати через 15 хв після її завершення.

Залишки лакофарбових матеріалів а також інструменти і спецодяг зберігають в спеціальних шафах.

Розливу в приміщенні фарбу необхідно зразу ж витерти насухо. Обтиральні матеріали збирають в спеціальні металічні ящики, щільно закриті кришками і щоденно вивозять в спеціально відведені місця.

					<b>ДП 03.11.012 ПЗ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

В сільськогосподарському виробництві до об'єктів, що тим чи іншим шляхом впливають на стан навколишнього середовища, поряд з іншими відносять також споруди ремонтно-обслуговуючої бази та саму техніку, що на них базується, обслуговується, ремонтується.

Розлиті на місцях зберігання, стоянки, обслуговування машин нафтопродукти, змиті дощовими та талими водами, потрапляють в водойми і спричиняють різні форми їх забруднення: плаваючу на воді нафтову плівку, розчинені та емульговані у воді нафтопродукти, осілі на дно важкі фракції. При цьому змінюються запах, смак, забарвлення, поверхневий натяг, в'язкість води, зменшується кількість кисню, з'являються шкідливі органічні речовини, вода набуває токсичних властивостей; становить загрозу не тільки для живих організмів, що мешкають в ній, а й для людини. 12 г нафти роблять непридатною для споживання тонну води.

Пости миття, очистки та консервації машин можуть бути джерелом забруднення водойм нафтопродуктами, синтетичними мийними засобами, а також мінеральними добривами та пестицидами, що змиваються з машин.

Крім водоймищ, забруднюються навколишні поля, особливо при аварійних розливах нафтопродуктів, мийних розчинів, залишених в машинах мінеральних добрив та пестицидів.

Джерелом забруднення навколишньої території можуть бути виробничо-побутові стічні води з приміщень ремонтно-обслуговуючих баз. Крім нафтопродуктів, різних хімічних сполук, в таких водах міститься до 60 % органічних речовин, що спричиняють поширення інфекцій.

Випаровування та вивітрювання нафтопродуктів, мінеральних добрив, пестицидів забруднюють навколишнє повітря. Забруднення повітря може бути особливо значним на постах діагностики та випробування машин.

Залежно від токсичного впливу того чи іншого компонента на людину, а також з врахуванням часу можливого перебування людини в цьому середовищі

					ДП 03.11.012 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

встановлені гранично допустимі концентрації токсичних речовин в атмосфері, їх значення для деяких шкідливих речовин, у тому числі і тих, що входять до складу відпрацьованих газів двигунів, наведені в таблиці 6.1. Встановлено два види допустимих концентрацій – максимально разові, що відносяться до 20-30-хвилинного інтервалу часу і визначають міру короткочасного впливу на організм людини, та середньодобові, що вказують допустиму міру забруднення повітря протягом значного періоду часу. Контроль чистоти повітря за допомогою спеціальних газоаналізаторів здійснюють органи санітарно-технічного нагляду після аналізу технологічних процесів і виявлення небезпечних виробничих факторів. Вміст окису вуглецю у відпрацьованих газах двигунів визначають способом допалювання та вибіркового поглинання окисом вуглецю інфрачервоного випромінювання. Спосіб допалювання використовується в приладах И-СО і Елькон (УНР). Вибіркове поглинання інфрачервоного проміння використовується у вітчизняних газоаналізаторах ОА-2109, ГАИ-1 та закордонних типу «Инфралит-Т» (Німеччина) та ін.

Таблиця 5.1

Гранично допустимі концентрації шкідливих речовин  
в повітрі населених пунктів, мг/м<sup>3</sup>

Речовина	Максимальна доза	Середньодобова
Окис вуглецю	3,0	1,0
Двоокис азоту	0,085	0,085
Сірчистий газ	0,5	0,05
Пил нетоксичний	0,50	0,150
Сірковуглець	0,03	0,01
Сажа (кіптява)	0,15	0,05
Свинець	-	$3 \cdot 10^{-4}$
Бензапірен	-	$10^{-8}$

Гранично допустимі концентрації деяких шкідливих речовин та сполук у воді водоймищ санітарно-побутового користування наведено в таблиці 6.2. Правовою основою для скидання стічних вод є спеціальний дозвіл контрольних

					<b>ДП 03.11.012 ПЗ</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		





## ВИСНОВКИ

В даній бакалаврській роботі були розроблені питання організації та проведення робіт по технічному обслуговуванню тракторів класу 30 кН. Автором проекту був проведений аналіз виробничо-господарської діяльності підприємства, вивчений склад машинно-тракторного парку. На основі цих даних розроблена схема організації ТО тракторів визначеного класу, розроблений оптимальний графік проведення їх ТО, визначено кількість матеріалів для проведенні робіт по ТО.

В бакалаврській роботі розроблений механічний знімач для полегшення проведення робіт по обслуговуванню двигунів та коробок зміни швидкостей тракторів класу 30 кН.

Всі питання які висвітлені в бакалаврській роботі мають практичне значення і їх використання може дати економічний ефект при організації робіт по технічному обслуговуванню тракторів на базі сільськогосподарського кооперативу «Ладиги» Хмельницької області.

					<i>ДП 03.11.012 ПЗ</i>	<small>Арк.</small>
<small>Змн.</small>	<small>Арк.</small>	<small>№ докум.</small>	<small>Підпис</small>	<small>Дата</small>		





ДОДАТКИ



