

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
НІЖИНСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ

Відділення з підготовки молодших спеціалістів

Морміль А.І., Марченко Б.М.

ТЕХНІЧНИЙ СЕРВІС В АПК

Методичні вказівки до виконання
лабораторних робіт для студентів вищих
аграрних навчальних закладів II рівня
акредитації зі спеціальності 5.10010201
"Експлуатація та ремонт машин і обладнання
агропромислового виробництва"



Рекомендовано до друку Вченою радою Ніжинського агротехнічного інституту

Протокол № від 2013 р.

Укладачі: Морміль А.І., Марченко Б.М. – викладачі відділення з підготовки молодших спеціалістів Ніжинського агротехнічного інституту

Рецензенти: Демко А.А. – кандидат технічних наук, доцент кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту факультету інженерії агробіосистем НУБіП України, Махмудов І.І. – кандидат технічних наук, доцент кафедри експлуатації машин і технічного сервісу Ніжинського агротехнічного інституту

Морміль А.І., Марченко Б.М.

Технічний сервіс в АПК : Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів вищих аграрних навчальних закладів II рівня акредитації зі спеціальності 5.10010201 "Експлуатація та ремонт машин і обладнання агропромислового виробництва"

В методичних вказівках висвітлено послідовність виконання лабораторних робіт з дисципліни "Технічний сервіс в АПК". По кожній з 10 робіт подана необхідна наукова інформація і технологія виконання діагностичних і регулювальних операцій при проведенні технічного сервісу за технікою агропромислового комплексу.

Зміст

Передмова	4
Лабораторна робота №1	5
Лабораторна робота №2	15
Лабораторна робота №3	21
Лабораторна робота №4	26
Лабораторна робота №5	39
Лабораторна робота № 6	49
Лабораторна робота № 7	55
Лабораторна робота № 8	63
Лабораторна робота № 9	70
Лабораторна робота №10	76
Бібліографічний список	83

Передмова

При підготовці фахівців зі спеціальності 5.10010201 «Експлуатація та ремонт машин і обладнання агропромислового виробництва» за освітньо-кваліфікаційним рівнем (ОКР)- молодший спеціаліст, важливе місце в навчальному плані відводиться дисципліні «Технічний сервіс в агропромисловому комплексі (АПК)". Згідно сучасних вимог до фахівців в галузі механізації агропромислового виробництва, вони повинні досконало знати конструкцію тракторів, автомобілів, комбайнів та сільськогосподарських машин, а також вміти забезпечувати технічний сервіс цієї техніки з метою надійної вискоєфективної її експлуатації на виробництві.

Для забезпечення високого рівня технічної готовності і безвідмовної роботи машинно-тракторного парку (МТП) агропідприємств, необхідна систематична і точна оцінка їх дійсного стану. Помічником у вирішенні цього завдання є технічна діагностика машин. Широке застосування діагностики буде сприяти зниженню експлуатаційних затрат на проведення технічного обслуговування машин.

Прогресивною системою технічного обслуговування машин передбачається здійснення примусового контролю і діагностування технічного стану агрегатів та вузлів, при цьому регульовальні і ремонтні роботи повинні виконуватись за потребою. Саме тому, діагностування технічного стану машин є обов'язковим елементом технологічного процесу технічного обслуговування.

Виходячи із вище наведеного, фахівці даної спеціальності повинні крім теоретичних знань мати необхідні практичні навички при проведенні діагностування і технічного обслуговування сільськогосподарської техніки. З цією метою в навчальній програмі даної дисципліни передбачено виконання 10 лабораторних робіт.

Запропоновані методичні вказівки допоможуть студентам успішно виконати планові лабораторні роботи.

Лабораторна робота №1

Тема: Загальне діагностування і ТО ДВЗ.

Мета роботи: Поглибити теоретичні знання, ознайомитись з методикою перевірки загального технічного стану двигуна та послідовністю виконання діагностичних операцій і технічного обслуговування. Ознайомитись з будовою, налагодженням і роботою діагностичних приладів та обладнання .

Матеріально-технічне забезпечення:

1. Трактор МТЗ-80 (двигун Д-240);
2. Автомобіль ГАЗ-53А;
3. Автостетоскоп ТУ-115Е-003 для прослуховування стуків;
4. Прилад ИМД-Ц для визначення потужності двигуна;
5. Джерело струму напругою 12 В;
6. Секундомір;
7. Набір слюсарного інструменту.

Правила безпеки.

Правила користування приладами і інструментами.

1. Під час пуску трактора необхідно виконувати всі вимоги техніки безпеки.
2. Слідкувати, щоб важіль переключення передач і важелі гідорозподільника знаходились в нейтральному положенні.
3. Під колеса або рушії трактора повинні бути встановлені спеціальні підкладки для запобігання самоперекочуванню.
4. Забороняється знаходитись проти обертових частин двигуна.
5. З приладами та інструментами необхідно поводитись обережно, запобігати їх пошкодженню і поломкам.

Теоретичні відомості.

Загальну оцінку технічного стану двигуна визначають за тривалістю пуску при справному пусковому пристрої. В літній період дизель запускається за 2-3 хв., в зимовий період за 8 – 10 хв. Якщо за вказаний проміжок часу дизель не запускається, це свідчить про несправність окремих механізмів або систем. Причинами поганого пуску можуть бути: недостатня компресія, потрапляння води в циліндри, несправність паливної апаратури, пускового механізму, заїдання поршнів, а в зимовий період – загустіння оливи.

Після запуску відбувається прогрівання двигуна, яке в літній період триває 3- 5 хв. Ознакою закінчення прогрівання справного двигуна є поява бездимного випуску. Дим зникає при нагріванні води в системі охолодження до 50- 60°С. Збільшення тривалості прогрівання двигуна свідчить про наявність накипу в системі охолодження.

Перевірка технічного стану двигуна за кольором випускних газів.

Якщо випуск прогрітого двигуна бездимний, це означає, що двигун працює нормально. Білий дим свідчить про присутність води в циліндрах (прогоряння прокладки, тріщини в циліндрах). Темно-синій дим є ознакою

несправності форсунок, великої витрати оливи, переохолодження двигуна. Коричневий або чорний дим свідчить про надлишок палива, порушення моменту подачі палива насосом.

Акустична діагностика двигуна. Робота двигуна супроводжується ударами деталей, внаслідок чого виникають коливання, які поширюються в різні сторони від місця їх виникнення через суміжні деталі. Основними джерелами шумів є згоряння палива, випуск відпрацьованих газів, удари поршнів і тертя поршневих кілець, клапанно-розподільчий механізм, паливний насос, шестерні. На акустичні сигнали впливають швидкість підвищення тиску газів, швидкість руху деталей і особливо величина зазорів у спряженнях. Для акустичної діагностики застосовують прилад **стетоскоп**.

Підготовка устаткування до роботи.

1. Виконати операції ЩТО (перевірити комплектність двигуна, якість кріплення, наявність і рівень оливи, палива, охолоджуючої рідини).
2. Підготувати двигун до запуску.
3. Перевірити комплектність і справність приладів. Під'єднати прилад ИМД-Ц до джерела струму і перевірити його готовність до роботи поворотом рукоятки „ВКЛ”, після чого повинно засвітитись табло приладу.

Зміст та послідовність виконання завдання.

1. Підготовка до діагностування.

- 1.1. Перед виконанням роботи установка всіх органів керування повинна забезпечувати виключення з роботи інших механізмів трактора, наприклад: гідропомп, валів відбору потужності, тощо.
- 1.2. Підготуйте різьбовий отвір М 16х1,5 для встановлення індукційного датчика. Отвір свердлиться в картері маховика, навпроти зубчастого вінця з боку, протилежного тому, де встановлюється пусковий пристрій.
- 1.3. Перед початком вимірювань впевніться в тому, що відбувається повне включення і виключення подачі палива, відсутні заїдання важелів керування паливоподачею.

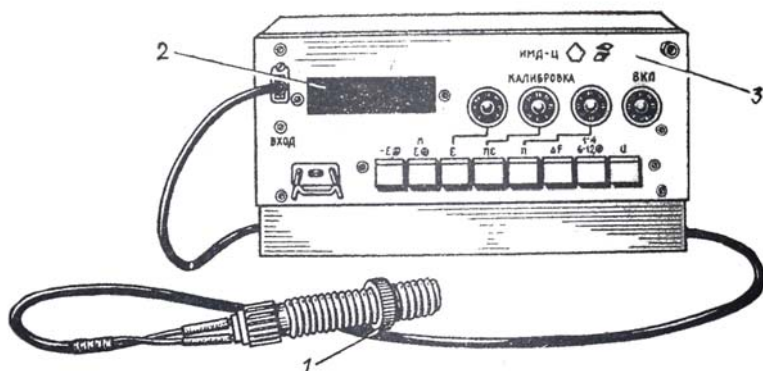


Рис. 1. Загальний вигляд приладу ИМД-Ц:
1 – первинний перетворювач;
2 – цифрове табло; передня панель.

2. Підготовка пристрою до вимірювань.

- 2.1. Закрутіть датчик до упору в зубчатий вінець маховика і викрутіть на 1,5 оберта, затягніть контргайку. Операцію виконуйте на непрацюючому двигуні.
- 2.2. Підключіть кабель живлення пристрою до розетки трактора та роз'єму "+12" приладу.
- 2.3. Поворотом ручки "Вкл." пристрою за годинниковою стрілкою увімкніть живлення. Якщо індикаторні лампи не світяться, поміняйте місцями штекери кабелю живлення в розетці трактора.
- 2.4. Підключіть роз'єм датчика до вихідного роз'єму пристрою.
- 2.5. Відкалібруйте пристрій за частотою обертання:
 - натисніть клавішу "Калибровка n", всі інші клавіші повинні бути відтиснутими;
 - обертаючи ручку потенціометра "Калибровка n", встановіть на цифровому табло пристрою калібровочне значення для даної марки дизеля, ($n=2200$ об/хв); калібровочне значення встановлюйте з похибкою не більше ± 5 одиниць;
 - повторним натисканням поверніть клавішу "Калибровка n" у вихідне (відтиснуте) положення.
- 2.6. Відкалібруйте пристрій за прискоренням:
 - натисніть клавішу "Калибровка e". Всі інші клавіші повинні бути відтиснутими;
 - обертаючи ручку потенціометра "Калібровка.e", встановіть на цифровому табло калібровочне значення $327 \pm 0,5$. Калібровочне значення $327,2$ - величина постійна для усіх марок дизелів;
 - повторним натисканням поверніть клавішу "e" у вихідне (відтиснуте) положення.
- 2.7. Налаштуйте пристрій на частоту обертання, при якій вимірюється прискорення:
 - натисніть клавішу "ne" (усі інші клавіші повинні бути відтиснутими);
 - обертаючи ручку потенціометра "ne", встановіть на цифровому табло значення, приведені в таблиці при вимірюванні прискорення у зоні номінальної частоти обертання;
 - повторним натисканням поверніть клавішу "ne" у вихідне положення.

3. Вимірювання максимальної частоти обертання колінчастого вала двигуна.

3.1. Підготуйте пристрій до вимірювань, виконавши операції п.п. 2.7.

3.2. Запустіть двигун.

На цифровому табло пристрою, при знаходженні всіх клавiш у вихідному положенні, будуть відображатися значення частоти обертання колінчастого вала двигуна. При вимірюванні максимальної частоти обертання колінчастого вала необхідно важіль керування подачею палива різко встановити в положення максимальної подачі палива. Обертанням ручки потенціометра "Вкл." встановіть зручний час індикації результатів вимірювання на цифровому табло.

Вимірювання повторіть три рази і знайдіть середнє значення максимальної частоти обертання колінчастого вала двигуна.

4. Вимірювання прискорень розгону і вибігу та оцінка ефективної потужності двигуна.

4.1. Підготуйте пристрій до вимірювань за пунктами 3.1 - 3.2.

4.2. Встановіть клавiшу числа циліндрів в $\frac{1-4}{6-12}$ положення, що відповідає числу працюючих циліндрів.

При числі працюючих циліндрів 1 - 4 клавiша повинна знаходитися у вихідному положенні, а при числі 6 - 12 - повинна бути натиснута.

4.3. Натисніть клавiшу " $\frac{n}{e}$ "

4.4. Встановіть максимальну частоту обертання колінчастого вала дизеля.

4.5. Різко виключіть подачу палива і при досягненні мінімальної частоти обертання різко переведіть важіль паливоподачі в положення максимальної подачі. Не міняючи положення важеля паливоподачі, зафіксуйте показання цифрового табло. Вимірювання повторіть три рази і знайдіть середнє значення кутового прискорення розгону.

4.6. Оцініть з допомогою номограм (рис. 2.) ефективну потужність дизеля.

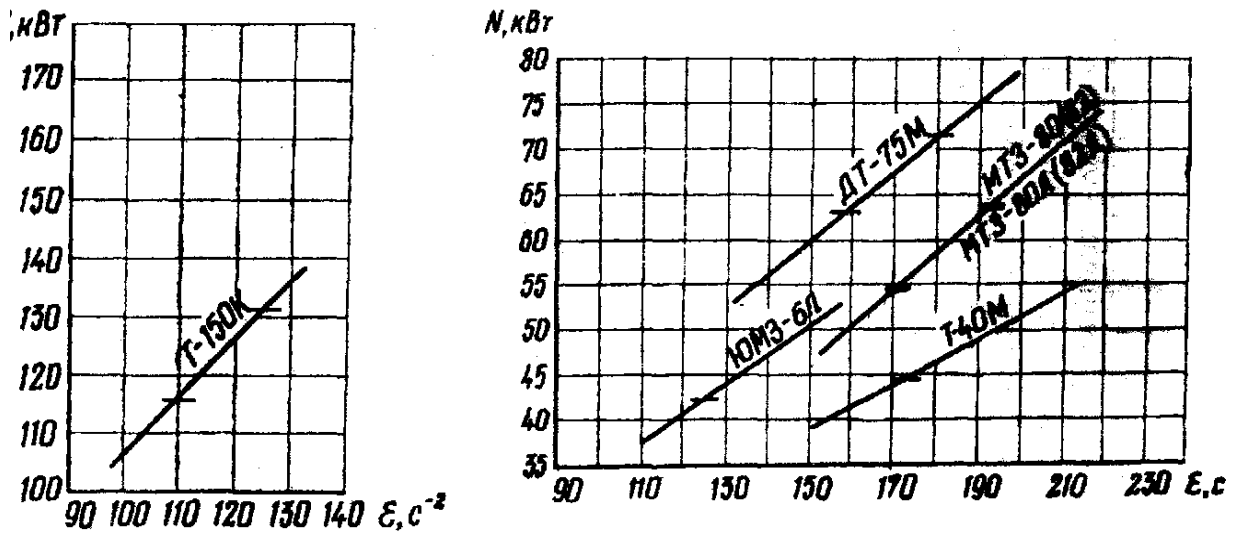


Рис. 2. Номограми переведення прискорення в потужність (трактори Т-150К, ДТ-75М, МТЗ-80/82, ЮМЗ-6Л, Т-40М)

Таблиця 1. Довідкова таблиця для підготовки до вимірювань за допомогою вимірювального пристрою ИМД-Ц при діагностуванні двигунів

Марка трактора	Марка дизеля	Номинальна потужність двигуна, кВт	Номинальна частота обертання колінчастого вала, об/хв	Максимальна частота обертання колінчастого вала на холодному ході, об/хв	Калібровоч- не значення пристрою за частотою обертання	Калібровоч- не значення пристрою за прискоренням	Значення частоти обертання, на яку налагоджується прилад для вимірювання прискорення	Еталонне значення кутового прискорення вільного розгону в області номінальної частоти обертання, c ⁻²
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Т-150К	СМД-62	115-130	2060-2140	2230-2330	1673	327,2	2000	110-124
ДТ-75М	А-41	63-71	1715-11758	1825-1940	1802	327,2	1650	159-179
МТЗ-80/82	Д-240	56-63	2175-2240	2245-2400	1302	327,2	2100	171-192
МТЗ-80Л/82Л	Д-240Л	56-63	2175-2240	2245-2400	1562	327,2	2100	171-192
ЮМЗ-6Л	Д-65Н	42-47	1725-1775	1830-1940	1420	327,2	1650	126-141
ДТ-75	СМД-14	55-59	1690-1750	1780-1880	1875	327,2	1600	119-134

5. Акустична діагностика двигуна.

Робота двигуна супроводжується ударами деталей, внаслідок чого виникають коливання, які поширюються в різні сторони від місця їх виникнення через суміжні деталі.

Основними джерелами шумів є випуск відпрацьованих газів, згоряння, удари поршнів і тертя поршневих кілець, клапанно-розподільний механізм, паливний насос, шестірні. На акустичні сигнали впливають швидкість підвищення тиску, швидкість руху деталей і особливо величина зазорів у спряженнях. Місця двигуна, в яких акустичні сигнали прослуховуються найбільш чітко, показані на рис. 3.

Для акустичної діагностики застосовують відповідні діагностичні прилади. Найбільш поширений стетоскоп, за допомогою якого легко визначити місце стуків двигуна. Перед прослуховуванням двигун трактора прогрівають. Вістря стержня стетоскопа торкаються його поверхні у відповідному місці і прослуховують шуми та стуки. Спочатку двигун прослуховують з боку, протилежного механізму газорозподілу, визначаючи стан шатунно-поршневої групи, потім — з протилежного боку і визначають технічний стан механізму газорозподілу. Розподільчі шестерні та муфту зчеплення прослуховують з двох боків.

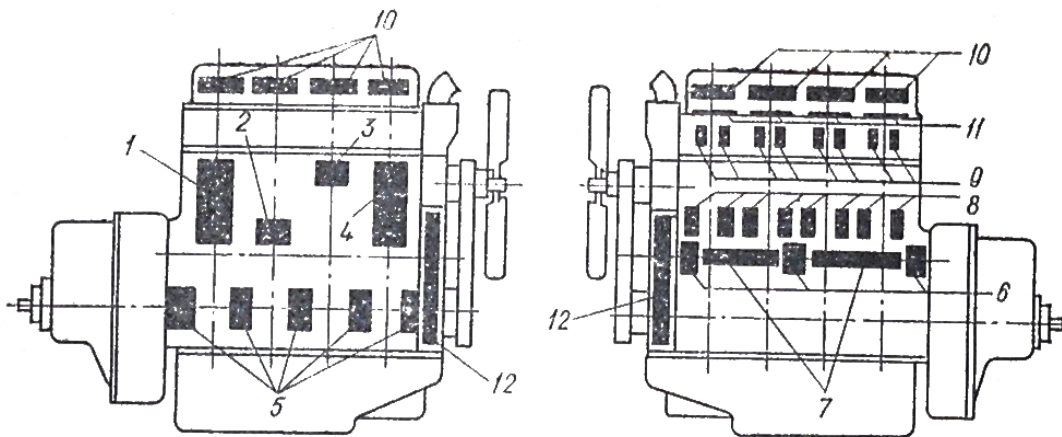


Рис. 3. Місця прослуховування двигуна за допомогою стетоскопа:

1,4 – по всій висоті циліндра; 2 – на рівні НМТ; 3 – на рівні ВМТ осі пальця; 5 – у зоні корінних опор; 6 – проти опор розподільного вала; 7 – вдовж розподільного вала; 8 – проти штовхачів клапанів; 9 – проти тарілок клапанів; 10 – з обох боків ковпака клапанного механізму в зоні кожного циліндра; 11 - у верхній частині головки; 12 – з обох боків картера шестерень.

Таблиця 2. Перевірка технічного стану дизельного двигуна.

Сполучення	Зона прослуховування	Приєм прослуховування	Звук	Несправність
1	2	3	4	5
Перший циліндр	З правого боку двигуна по всій висоті циліндра	На малій частоті обертання з переходом на номінальну. Зі збільшення навантаження стукіт посилюється	Сильний, глухого тону, що нагадує іноді тремтячий звук дзвону. Може бути непостійним.	Неприпустимо великий зазор між поршнем і циліндром, вигин шатуна, перекіс осі шатунного підшипника або пальця. Малий зазор, недостатнє мащення, початок заїдання.
Поршневе кільце-канавка поршня	З правого боку двигуна на рівні в.м.т. ходу поршня	На номінальній частоті обертання	Високий, слабкий, клацаючий стукіт, схожий на звук від ударів кілець одне об інше, якщо їх тримати в руці	Великий зазор між кільцями і поршневою канавкою, злам кільця
Поршневі й палець-втулка шатуна або бобишка поршня	З правого боку двигуна на рівні в.м.т. осі пальця	При малій частоті обертання з різким переходом на номінальну	Високого тону, сильний, схожий на часті удари молотком по ковадлу	Ослаблення пальця у втулці верхньої головки шатуна, дуже велике випередження початку подачі палива. Окрім вказаного ослаблення пальця в бобишці поршня
Колінчастий вал-шатунний підшипник	З боку, протилежного ГРМ, від верхньої до нижньої мертвої точки у зоні поршневого пальця.	Спочатку при малій, а потім при ном. частоті обертання. Для виявлення звуку періодично вимикайте подачу палива	Глухий звук середнього тону. Дзвінкий звук, сильний металевий характеру	Знос або провертання вкладиша. Знос або підплавлення шатунного підшипника.

Продовження табл.2.

1	2	3	4	5
Колінчастий вал - корінний підшипник	З правого боку двигуна, в зоні корінних опор	При номінальній частоті обертання вала з періодичним збільшенням до максимальної	Низького тону, сильний, чіткий, регулярний. Низького тону, середньої сили, нерегулярний	Знос підшипника. Неприпустимий осьовий вільний хід колінчастого вала.
Кулачок розподільного вала - штовхач	Вздовж розподільного валу у верхній частині картера	На малій і номінальній частоті обертання колінчастого вала	Слабкі стукоти високого тону, чіткі і дзвінкі.	Несправність клапанної пружини, заїдання штовхача у втулці
Штовхач - втулка штовхача	З боку розподільного вала, проти відповідних штовхачів.	На малій і номінальній частоті обертання	Слабкий, глухий стукіт середнього тону	Великий зазор між штовхачем і втулкою
Стрижень клапана - направляюча втулка	Головка блока проти відповідних клапанів	При періодичному різкому зниженні частоти обертання вала.	Слабкий, глухий стукіт середнього тону	Знос стержня клапана і втулки
Бойок коромисла - стрижень клапана	З обох боків двигуна, під ковпаком клапанного механізму	При малій частоті обертання	Слабкий металевий стукіт середнього тону	Великий зазор між торцем клапана і бойком коромисла
Клапан - днище поршня	У верхній частині циліндра, або головки циліндрів	При номінальній частоті обертання	Сильний, середньої висоти звук	Тарілка клапана дуже виступає над площиною головки, злам пружини.
Розподільна шестерня	З обох боків картера розподільних шестерень	При малій і номінальній частоті обертання	Сильний гуркіт, удари, завивання високого тону . Удари, що переміщуються.	Великий бічний зазор, злам зубів. Неприпрацьованість шестерень, малий бічний зазор Знос підшипників, обертання не в одній площині

Таблиця 3. Параметри технічного стану шатунних підшипників тракторних двигунів

Марка двигуна	Зазор, мм		Рівень вібрації		Покази шкали приладу			
	номі- нальний	гранич- ний	номі- нальний	гранич- ний	діапазон 7		діапазон 20	
					ном.	гран.	ном.	гран.
ЯМЗ-238НБ	0,08	0,13	4,5	5,5	-	-	3	5
Д-240	0,07	0,45	2,5	3,0	4	17	-	-
СМД-14Н	0,08	0,50	3,0	4,0	17	32	-	-
СМД-60/60	0,12	0,78	4,0	5,5	32	52	-	-

Протокол №1. Визначення потужності двигуна

Марка двигуна	Калібрування значення приладу ИМД-Ц			Максимальні оберти, хв. ⁻¹		Кутове прискорення, с ⁻¹					Потужність, кВт		
	n	n/E	E	Доп.	Факт.	1	2	3	Сер.	Етап	Ном.	Доп.	Факт.

Протокол №2. Визначення загального стану двигуна

Марка двигуна	Наявність підтікань технічних рідин	Час запуску двигуна, хв.	Колір вихлопних газів	Наявність стуків в зоні прослуховування												
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	

5.1. Послідовність виконання.

- 5.1.1. Підготувати і під'єднати прилади для прослуховування стуків двигуна та визначення його потужності.
- 5.1.2. Запустити двигун і прогріти його до робочої температури.
- 5.1.3. Перевірити і зняти покази контрольно-вимірювальних приладів на щитку трактора.
- 5.1.4. Перевірити димність вихлопних газів і за їх кольором оцінити стан двигуна.
- 5.1.5. За допомогою автостетоскопа прослухати двигун у різних режимах роботи і замалювати схему акустичної діагностики двигуна.
- 5.1.6. Зупинити двигун, від'єднати прилад, скласти інструмент, прибрати робоче місце.

6. Зміст звіту

1. Скласти звіт про виконану роботу.
2. Заповнити протоколи.
3. Зробити висновок.

Контрольні питання.

1. Назвіть види діагностування машин.
2. Який повинен бути час запуску технічно справного двигуна в літній і зимовий періоди?
3. Як визначити стан двигуна за кольором вихлопних газів?
4. Які способи визначення потужності двигуна ви знаєте?
5. Назвіть порядок встановлення датчика приладу ИМД-Ц в кожух маховика.
6. В якому порядку відбувається калібрування приладу ИМД-Ц на перевірку потужності даного двигуна?
7. Яке калібрувальне значення є однаковим для всіх марок дизельних двигунів і чому воно дорівнює?
8. Що треба зробити, якщо заміряні максимальні оберти колінчастого вала двигуна не відповідають допустимим значенням?

Лабораторна робота №2

Тема: Діагностування і технічне обслуговування циліндро-поршневої групи (ЦПГ) ДВЗ.

Мета роботи: Поглибити та закріпити теоретичні знання по діагностуванню ЦПГ двигуна. Ознайомитись з приладами для визначення технічного стану ЦПГ і набути навички при їх використанні.

Матеріально-технічне забезпечення:

1. Трактори МТЗ-80 (двигун Д-240), Т-150 (СМД-60); 2. Автомобіль ГАЗ-53А;
3. Компресиметри КИ-861, КИ-179; 4. Прилад КИ – 13671 для визначення кількості картерних газів; 5. Набір слюсарного інструменту.

Правила безпеки.

Правила користування приладами і інструментами.

1. Забороняється користуватись несправним інструментом і приладами або використовувати їх не по призначенню.
2. Під час запуску двигуна виконувати всі правила безпеки.
3. Категорично забороняється в процесі випробування знаходитись біля обертових частин, включати важелі керування.
4. При встановленні компресиметра на дизельному двигуні надійно затягувати болти кріплення.
5. При вимірюванні кількості газів, що проникають в картер, для запобігання попадання мастила на одяг і не захищені частини тіла, гумовий наконечник приладу бажано встановлювати в заливну горловину до запуску двигуна.

Теоретичні відомості.

Визначення компресії в циліндрах.

Важливим показником технічного стану двигуна і ущільнення камери стиску є величина компресії або величина тиску над поршнем в кінці такту стиску. Вона зменшується внаслідок спрацювання деталей циліндро-поршневої групи, клапанів та їх гнізд, відсутності зазорів між клапанами та коромислами, поломки пружини клапана, неправильної затяжки шпильок кріплення головки циліндрів, руйнування прокладки головки циліндрів тощо.

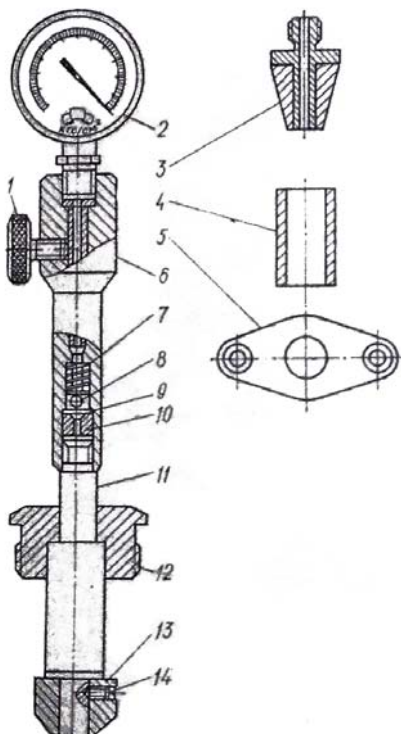


Рис. 1. Компресиметр КИ-861: 1 – вентиль; 2 – манометр; 3,13 – наконечники; 4 – втулка; 5 – фланець; 6 – корпус; 7 – пружина; 8 – кульковий клапан; 9 – гумова прокладка; 10 – регулювальний гвинт; 11 – трубка; 12 – з'єднувальна муфта; 14 – установочний гвинт.

Величину компресії визначають компресиметром КИ-861. Манометр 2 приладу (рис. 1) сполучений трубкою 11 з наконечником. Між манометром і наконечником встановлений вентиль 1. Наконечник складається з корпусу форсунки, з якої знято регулювальний гвинт, пружину, штангу та голку. В отвір корпусу встановлений кульковий клапан 8 з пружиною.

Для визначення компресії, двигун прогрівають до нормальної температури. Знімають форсунку і на її місце встановлюють наконечник компресиметра. Повністю вимикають подачу палива. Пусковим двигуном або стартером прокручують колінчастий вал, стежачи за показами компресиметра.

В таблиці 1 наведено орієнтовні значення тиску при номінальному та граничному ущільненнях. Різниця тиску між окремими циліндрами не повинна перевищувати 0,2 МПа. Більша різниця свідчить про серйозну несправність в одному з циліндрів, для усунення якої треба розбирати двигун.

Таблиця 1. Орієнтовні значення тиску в камері згоряння, МПа

Марка двигуна	Номінальний тиск	Граничний тиск
СМД-60	2,7	1,5
Д-240	2,6	1,55
СМД-14	2,9	2,03
ЯМЗ-240	3	2,1
ЯМЗ-238	2,8	1,9
Д-108	2,3	1,6
Д-21, Д-37М	2,6	1,85

1. Підготовка устаткування до роботи.

1. Виконати всі операції ЩТО трактора і двигуна.
2. Підготувати двигун до запуску.
3. Перевірити комплектність і справність діагностичних приладів.

2. Підготовка приладу до вимірювань.

Викрутіть запірний гвинт компресиметра на 2-3 оберти, установіть компресиметр в отвір форсунки і закріпіть його (рис. 2.). Для кріплення компресиметра на дизелях СМД-62, А-41, Д-240, Д-65, Д-144 і їх модифікаціях необхідно виготовити змінні стрижні.

3. Визначення величини компресії.

1. Включіть декомпресорний механізм (якщо він є) і прокручіть колінчастий вал дизеля пусковим пристроєм.
2. Загвинтіть запірний гвинт компресиметра повністю і при досягненні стрілкою манометра максимуму показань визначте компресію (тиск кінця такту стиснення).
3. Скиньте тиск у компресиметрі вигвинтивши запірний гвинт. Проведіть вимірювання три рази і визначте середнє значення компресії.
4. Номінальний тиск повинен бути у межах, вказаних у табл.1.Значення

граничного тиску на 30% менше номінального.

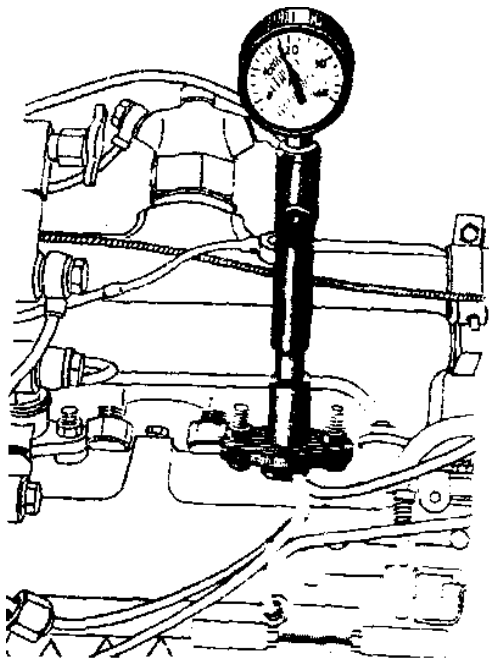


Рис. 2. Перевірка компресії в окремих циліндрах двигуна компресиметром КИ-861

5. Виконайте операції по визначенню компресії на решті циліндрів. Різниця між компресією в окремих циліндрах повинна бути не більше 0,2 МПа (2 кгс/см²). Більша різниця свідчить про серйозну несправність в одному з циліндрів, для усунення якої потрібно розібрати двигун, з'ясувати причину та відправити його на ремонт. Якщо будемо визначати компресію в циліндрах бензинового двигуна, то необхідно користуватись іншим компресиметром КИ-179, який на відміну від попереднього встановлюється в циліндр замість свічки запалювання. А методика вимірювання подібна до попередньої, тільки величина компресії буде менша.

4. Визначення витрат картерних газів (при ТО-3).

4.1. Підготовка до діагностування.

- Запустіть дизель і прогрійте його до номінального температурного режиму.
- Зупиніть дизель.
- Перед початком вимірювань зніміть кришку оливозаливної горловини і загерметизуйте пробками сапун і отвір під оливомірну лінійку.

4.2. Підготовка пристрою КИ-13671 (рис.3) до вимірювань.

- Поверніть кришку індикатора до повного суміщення секторів кришки 5 корпусу 6 (рис.3)
- Встановіть індикатор в оливозаливну горловину дизеля за допомогою перехідника 7, що відповідає моделі дизеля, який перевіряється. При вимірюваннях сигналізатор 1 індикатора повинен бути розміщеним вертикально.

4.3. Послідовність виконання даної операції.

Визначення проникнення газів у картер двигуна дозволяє краще визначити герметичність камери стиску, особливо технічний стан циліндро-поршневої групи, оскільки між кількістю газів, що проникають у картер двигуна через ущільнення поршня, та величиною спрацювання деталей існує пропорціональна залежність.

Для визначення кількості газів, які надходять в картер двигуна, використовують індикатор витрати газів КИ-13671.

Спочатку прогрівають двигун до температури води і оливи в системі мащення 70—90°C, знімають кришку оливозаливної горловини, отвори сапуна та оливомірної лінійки закривають пробками.

Конусний наконечник впускного трубопроводу індикатора встановлюють в отвір оливозаливної горловини. Повністю відкривають отвір дросельного пристрою індикатора. Поворотом заслінки суміщають отвори патрубка і заслінки. Встановлюють ежектор, сполучений з випускним трубопроводом індикатора на випускній трубці двигуна.

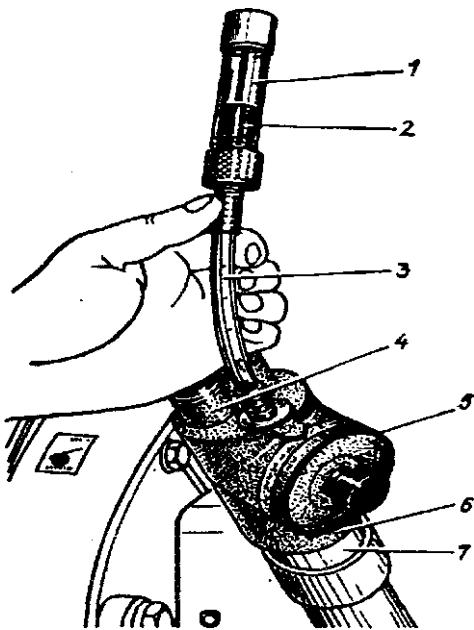


Рис. 3. Визначення витрат картерних газів індикатором КИ-13671:

- 1-прозора трубка; 2- поршень;
3 - подовжувач; 4 - патрубок;
5 - лімб; 6 - корпус;
7 - перехідний пристрій.

- Встановіть номінальну частоту обертання колінчастого вала дизеля.
- Повільно обертайте кришку індикатора і спостерігайте за поршнем. Обертати кришку продовжуйте доти, поки поршень 2, піднімаючись не буде коливатися у зоні риски на корпусі прозорої трубки. На протязі 15-20 с пересвідчіться у тому, що поршень, піднімаючись, не впирається у кришку прозорої трубки.
- За шкалою витрат, яка нанесена на кришці індикатора, визначте миттєву витрату газів. Проведіть п'ять вимірювань.

Визначте найчастіше повторювані значення показань шкали індикатора і прийміть їх за значення, що характеризує стан циліндро-поршневої групи. Дійсна витрата газів визначається шляхом поділу отриманого значення на поправочний коефіцієнт, що залежить від марки дизеля

(табл. 2.)

При вимірюванні великих витрат відкрийте отвори пробок 4 індикатора, відкрутивши ковпачки. При відкритті одного з двох отворів зведена витрата у л/хв. розраховується за формулами:

$$Q_{\text{пр1}} = 1,08 Q_{\text{ш.і}} + 100;$$

$$Q_{\text{пр2}} = 1,12 Q_{\text{ш.і}} + 200;$$

де, $Q_{\text{пр1}}$ – зведена витрата при одному відкритому отворі;

$Q_{\text{пр2}}$ – зведена витрата при двох відкритих отворах;

$Q_{\text{ш.і}}$ – зведена за шкалою індикатора.

Дійсна витрата газів, що прориваються в картер дизеля, визначається, як вказано в п. 4.5.

Таблиця 2. Поправочні коефіцієнти

Марка трактора	Марка дизеля	Значення поправочного коефіцієнта
T-150K	СМД-62	1,26
MT3-80/82	Д-240	1,73
ДТ-75М	А-41	1,36
ЮМЗ-6Л	Д-65М	1,8
T-70С	Д-240ЛГ	1,6
T-25А, T-16М	Д-21А	2,1

Таблиця 3. Значення витрат картерних газів

Марка трактора	Марка дизеля	Частота обертання колінчастого вала при вимірюванні ходу, хв ⁻¹	Витрата картерних газів при роботі дизеля на холостому ході, л/хв.		
			номінальна	допустима	гранична
T-150K	СМД-62	2100	50	117	140
MT3-80/82	Д-240	2200	30	68	85
ДТ-75М	А-41	1750	34	76	101
ЮМЗ-6Л	Д-65М	1750	25	53	66
T-70С	Д-240ЛГ	1900	30	68	85
T-25А, T-16М	Д-21А	1800	14	36	45

Для визначення технічного стану окремого циліндра відключіть подачу палива у цей циліндр і при роботі дизеля на решті циліндрів виміряйте витрату у послідовності, викладеній у п. 4.3. – 4.4. цього розділу. Таким же чином виміряйте витрату газів при почерговому відключенні інших циліндрів. Вимірювання проводьте при малій частоті обертання колінчастого вала, встановлюючи її однаковою при перевірці кожного циліндра. Різниця у значеннях витрати газів при відключенні окремих циліндрів не повинна перевищувати 15 л/хв.

Протокол №1.

Марка трактора (автом)	Марка двигуна	Компресія, МПа				Номін. оберти колінвала хв. ⁻¹	Витрата картерних газів л/хв				
		Норма	Гранична	Фактична			Ном	Доп	Гран	Факт	
				1ц	2ц	3ц	4ц				

5. Зміст звіту

1. Скласти звіт про виконану роботу.
2. Заповнити протокол.
3. Зробити висновок.

Контрольні питання.

1. Назвіть причини, що викликають зниження компресії в циліндрах ДВЗ.
2. Як впливає на роботу двигуна зниження компресії?
3. Які причини викликають підвищений прорив газів в картер?
4. Які причини викликають залягання поршневих кілець в канавках поршня?
5. В якому місці гільзи спостерігається найбільше спрацювання і чому?
6. Яка допускається різниця компресії в окремих циліндрах?
7. Який повинен бути рівень води в каналах приладу КИ-4887-П і в якому положенні необхідно утримувати його під час випробування?
8. Які причини викликають нещільність прокладки або її прогорання?
9. При якому ТО виконується замір прориву газів в картер двигуна і визначення компресії?
10. Назвіть порядок вимірювання компресії та прориву газів в картер двигуна?

Лабораторна робота №3

Тема: Діагностування і технічне обслуговування КШМ і ГРМ двигуна.

Мета роботи: Поглибити та закріпити теоретичні знання з даної теми.

Ознайомитись з методикою визначення сумарного зазору у верхній головці шатуна та шатунному підшипнику приладом КИ- 13933 М та регулюванням теплового зазору в клапанах ГРМ приладом КИ- 9918.

Матеріально-технічне забезпечення:

1. Трактори Т-150, МТЗ-80;
2. Автомобіль ГАЗ-53А;
3. Прилад КИ 13933;
4. Прилад КИ 9918;
5. Комплект слюсарного інструменту.

Правила безпеки.

Правила користування приладами і інструментами.

6. Забороняється користуватись несправним інструментом і приладами або використовувати їх не по призначенню.
7. Під час запуску двигуна необхідно виконувати всі правила безпеки.
8. Категорично забороняється в процесі випробування знаходитись біля обертових частин, включати важелі керування.
9. Всі операції з технічного обслуговування необхідно виконувати при непрацюючому двигуні.

Теоретичні відомості.

Як відомо підшипники колінчастого вала працюють в умовах великих навантажень. В процесі експлуатації ДВЗ відбувається збільшення зазорів у

підшипниках в результаті спрацювання шийок і вкладишів колінчастого вала, що призводить до зниження тиску оливи і спрацювання тертьових поверхонь. Для визначення зазорів у нижній та верхніх головках шатуна застосовують пристрій КИ-13933М. Цей пристрій складається з корпусу, напрямної, механізму подачі струни, індикатора годинникового типу та набору струн (рис. 1.)

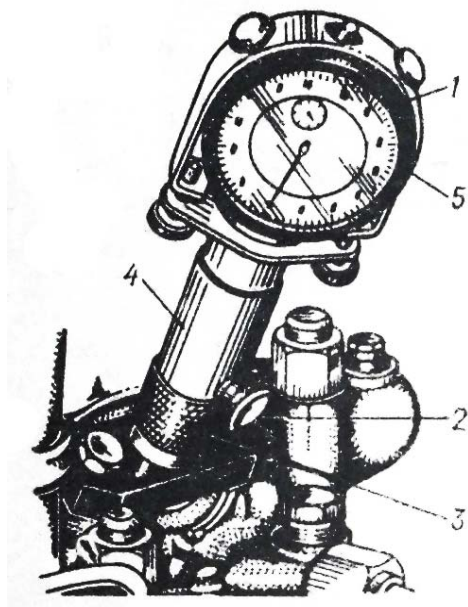


Рис.1. Вимірювання сумарного зазору в шатунних підшипниках приладом КИ – 13933М: 1 – скоба; 2 – гвинт; 3 – механізм подачі вимірювальної струни; 4 – корпус; 5 – індикатор.

При спрацюванні деталей клапанного механізму знижуються техніко-економічні показники роботи двигуна. Так, спрацювання зубців шестерень призводить до запізнення відкриття і закриття клапанів, тобто зміщення фаз

газорозподілу. При цьому зменшується коефіцієнт наповнення циліндрів при такті впуску і неповністю звільнюються циліндри від відпрацьованих газів під час такту випуску. Спрацювання опорних шийок і втулок розподільного вала призводить до збільшення зазору в клапанах (тепловий зазор) та запізнення їх відкриття. Зменшення зазору в клапанах може призвести до нещільної посадки клапана в гніздо, проривання гарячих газів через щілину або поломки цих спряжень.

При збільшенні зазору збільшується ударне навантаження, яке викликає швидке спрацювання спряження пояска клапана — сідло. Так, при збільшенні теплового зазору на 0,2 мм сила удару при посадці клапана в гніздо збільшується в 1,5 рази.

Спрацювання робочого пояска клапана і клапанного гнізда також змінює зазори в клапанах, фази газорозподілу та щільність прилягання клапанів.

Загальну перевірку щільності камери згоряння виконують компресиметром за максимальним значенням тиску у камері.

Для регулювання зазорів поршень першого циліндра встановлюють у ВМТ при такті стиску. Прокручують колінчастий вал і стежать за переміщенням впускного клапана першого циліндра. Після того як клапан відкриється і закритися, викручують установочну шпильку, її безрізбову частину вставляють у той же отвір і продовжують прокручувати колінчастий вал доти, поки шпилька не потрапить в отвір маховика (двигун Д-240).

Зазори перевіряють щупом або пристроєм КИ-9918 (рис. 2). Якщо відхилення зазору відрізняється від рекомендованого номінального значення на 0,05 мм, відпускають контргайку регульовального гвинта і регулюють зазор до необхідної величини. Після цього закручують контргайку і знову перевіряють зазор. У 4-ох циліндрового двигуна після регулювання зазорів в першому циліндрі прокручують колінвал на 180 і виконують аналогічне регулювання в третьому циліндрі у відповідності до порядку роботи (1-3-4-2)

1. Підготовка устаткування до роботи.

Виконати операції ЩТО двигуна трактора.

Перевірити наявність, комплектність і справність приладів і пристосувань.

2. Вимірювання сумарного зазору у верхній головці шатуна та шатунному підшипнику.

2.1. Для цього необхідно виконати такі операції:

- запустити двигун;
- за допомогою механізму подачі приладу при номінальній частоті обертання колінчастого вала плавно опускають вимірювальну струну спостерігаючи за стрілкою індикатора (рис.1);
- як тільки стрілка індикатора починає рухатись встановлюють нульову позначку шкали індикатора проти стрілки і зупиняють двигун;
- виключають подачу палива і прокручують колінчастий вал за допомогою пускового пристрою, при цьому більш точно виставляють

- нульову позначку шкали індикатора з його стрілкою;
- піднімають механізмом подачі приладу вимірювальну струну на висоту 0,8...0,9 мм.;
- прокручуючи пусковим пристроєм колінчастий вал двигуна, механізмом подачі опускають струну і спостерігають за стрілкою індикатора;
- як тільки стрілка почне рухатись фіксують величину зазору за шкалою індикатора;
- дійсну величину зазору визначають за формулою:

$$\delta = П_{ш} + 0,1,$$

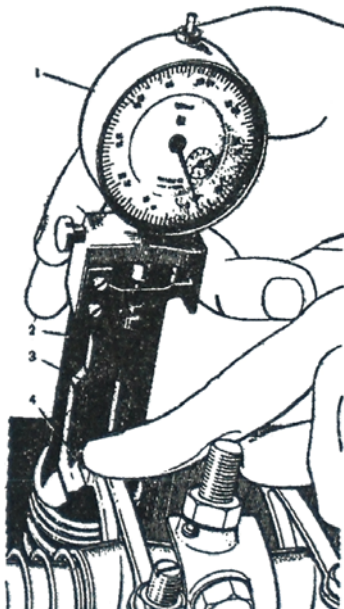
де $П_{ш}$ – показник шкали індикатора;

- величину зазору порівнюють з нормативним значенням (наприклад для двигуна Д-240 сумарний зазор при наробітку 4000 мотогодин становить $\delta_{ном} = 0,46$ мм, $\delta_{доп} = 0,71$ мм.).
- Висновок: якщо величина сумарного зазору не перевищує $\delta_{доп}$, то даний двигун не потребує ремонту.

3. Регулювання теплового зазору в клапанах ГРМ двигуна.

3.1. Підготовка двигуна до перевірки:

- зніміть ковпак кришки головки циліндрів;
- перевірте і при необхідності підтягніть гайки кріплення головки циліндрів відповідно до вказаного зусилля (табл.1);
- встановіть поршень першого циліндра приблизно у ВМТ у кінці такту стиску, для чого прокрутіть колінчастий вал до початку відкриття впускного клапана і потім прокрутіть ще на один оберт.



3.2. Підготовка пристрою до вимірювань:

- встановіть і закріпіть стопорним гвинтом індикатор на корпусі пристосування КИ-9918 (рис. 2);
- встановіть пристосування на тарілку пружини клапана, відтягнувши пружину пристосування так, щоб воно виявилось затиснутим між тарілкою і коромислом.

Рис. 2. Вимірювання зазору між штоком клапана і бойком коромисла пристроєм КИ-9918: 1 – індикатор годинникового типу; 2 – корпус; 3 – рухома каретка; 4 – коромисло.

3.3. Порядок перевірки.

- Натисніть на коромисло так, щоб його бойок торкнувся стрижня клапана і установіть стрілку індикатора на «0».
- Натисніть на коромисло так, щоб його регулювальний гвинт торкнувся штанги штовхача і зафіксуйте за індикатором значення теплового зазору. Якщо отримане значення зазору відрізняється від значень, вказаних у табл. 1 більше ніж на 0,05 мм, відрегулюйте зазор за допомогою ключа і викрутки.
- Перевірте аналогічно і, при необхідності, відрегулюйте зазори в решті клапанів двигуна.
- Для вимірювання зазору в клапані без попереднього встановлення поршня у ВМТ необхідно після встановлення індикатора на «0» включити гальмівник ніжки індикатора, прокрутити колінчастий вал на два оберти і зафіксувати значення зазору за індикатором.

Таблиця 1. Зазори в клапанах механізму газорозподілу сучасних ДВЗ.

Дизель	Момент затягнення головки циліндрів, Н·м (кгс·м)	Стан дизеля при перевірці зазорів	Зазори в клапанах, мм			
			номінальні		що допускаються	
			впускному	випускному	впускному	випускному
1	2	3	4	5	6	7
ЯМЗ-240Б	220-240 (22-24)	холодний	0,25-0,3	0,25-0,3	0,2-0,4	0,2-0,4
СМД-62	220-240 (22-24)	холодний	0,46-0,5	0,46-0,5	0,41-0,55	0,41-0,55
Д-240	160-180 (16-18)	холодний	0,25-0,3	0,25-0,3	0,2-0,35	0,2-0,35
Д-65Н	150-170 (15-17)	Будь-який	0,25-0,35	0,25-0,35	0,2-0,45	0,25-0,45
А-41, А-01М	160-180 (16-18)	холодний	0,25-0,3	0,25-0,3	0,2-0,35	0,2-0,35
Д-144, Д-21А	100-110 (10-11)	холодний	0,3	0,3	0,45	0,45

4. Зміст звіту

1. Скласти звіт про виконану роботу.
2. Зробити висновок.

Контрольні питання.

1. Назвіть можливі несправності КШМ двигуна.
2. Чим можна визначити сумарний зазор у верхній головці шатуна та шатунному підшипнику?
3. Поясніть будову і правила користування пристроєм КИ-13933М.
4. Чому змінюється величина теплового зазору в клапанах під час експлуатації двигуна?
5. Яка послідовність перевірки та регулювання зазору в клапанах двигунів Д-240, Д-37Е, ЗМЗ-53А?
6. Яка особливість регулювання зазору в клапанах двигунів КАМАЗ-740 і СМД-62?
7. Проаналізуйте, як впливатиме на потужність та економічність роботи двигуна зміна величини зазору в клапанах.

Лабораторна робота №4

Тема: Діагностування і ТО систем живлення, мащення і охолодження ДВЗ.

Мета роботи : Поглибити і закріпити теоретичні знання по діагностуванню та обслуговуванню систем живлення, мащення і охолодження двигуна. Ознайомитись з приладами, пристроями та інструментом, методикою їх використання при виконанні діагностичних і регулювальних операцій.

Матеріально-технічне забезпечення:

1. Трактори Т-150, МТЗ-80.
2. Автомобіль ГАЗ-53А.
3. Пристрій КИ-4802 для перевірки технічного стану прецизійних пар паливного насосу високого тиску.
4. Пристрій КИ-9917 для перевірки тиску впорскування палива форсункою дизеля.
5. Моментоскоп.
6. Пристрій КИ-13981 (або КИ-8920) для перевірки натягу паса вентилятора.
7. Пристрій КИ-13936 для визначення тиску оливи в головній магістралі двигуна.
8. Термометр 0... 100 Т-2 шт.
9. Секундомір.
10. Клапан термостат.
11. Електрокип'ятильник.

Правила безпеки.

Правила користування приладами і інструментами.

1. Забороняється користуватися несправним обладнанням і інструментом.
2. Під час запуску двигуна дотримуйтесь правил безпеки.
3. Забороняється при прогрітому до робочої температури двигуна, відкривати пробку радіатора незахищеними руками.

Теоретичні відомості.

Система живлення є однією з найважливіших у двигуна. Про незадовільну роботу дизельної паливної апаратури свідчать такі зовнішні ознаки: важкий пуск двигуна; димність випускних газів; робота двигуна з перебоями; зниження його потужності та економічності.

Важкий пуск двигуна може виникати внаслідок наявності повітря або води в системі паливоподачі, незадовільної роботи форсунок, недостатньої компресії в циліндрах, невірно встановленого кута випередження подачі палива.

Димність двигуна виникає при неповному згорянні палива, що обумовлюється надмірною його подачею, недостатньою кількістю повітря, порушенням фаз газорозподілу та ін.

Причиною роботи двигуна з перебоями може бути заїдання рейки паливного насосу, попадання води в паливо, закоксованість форсунок, надмірне спрацювання прецизійних пар насосу, нерівномірність подачі палива в циліндри, поломка пружин плунжерів, відсічних клапанів, форсунок та інші.

Підготовка устаткування до роботи

1. Виконати операції ЩТО двигуна трактора.
2. Перевірити наявність, комплектність і справність приладів та пристосувань.

Зміст та послідовність виконання завдання.

1. Система живлення

1.1. Перевірка і регулювання форсунок без зняття з дизеля (при заявочному діагностуванні)

1.1.1. Підготовка до перевірки

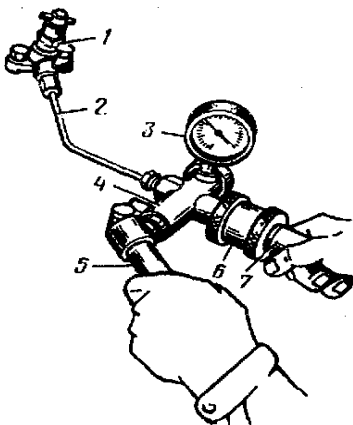


Рис. 1. Вимірювання тиску впорскування палива форсункою дизеля за допомогою пристосування КИ-9917:
1 - форсунка; 2 - паливопровід;
3 - манометр; 4 - помпа; 5 - важіль насосу; 6 - корпус; 7 – рукоятка.

1. Викрутіть з корпусу пристосування рукоятку-резервуар, залийте в нього дизельне паливо і закрутіть назад у корпус.

2. Від'єднайте паливопроводи високого тиску від штуцерів паливного насоса і приєднайте до одного з них пристосування КИ-9917 (рис. 1). При перевірці двигунів СМД-60, СМД-62, ЯМЗ-236Д пристосування з'єднайте безпосередньо з форсункою.

1.1.2. Порядок перевірки

1. Нагнітайте важелем 5 паливо у форсунку і стежте за показаннями манометра пристосування. Приріст тиску не повинен супроводжуватися подальшим його зниженням у всіх проміжних положеннях між нульовим і максимальним значеннями, коли відбувається впорскування. Допускається плавне падіння тиску на 1 МПа протягом 20 с при його значенні, меншому за тиск впорскування на 1,5 - 2 МПа.

1. Зафіксуйте тиск, при якому відбудеться впорскування палива. Тиск впорскування повинен бути в межах, вказаних у табл. 1.

Таблиця 1. Тиск початку впорскування палива форсункою.

Марка дизеля	Тиск впорскування, МПа		
	номінальне	допустиме	граничне
ЯМЗ-236Д	16-17	15,5	15
СМД-62, Д-240, Д-240Л	17,5-18	17	16
Д-65М, Д-65Н, Д-144	17-17,5	16	15,5

1.2. Перевірка моменту початку впорскування палива (ТО-3)

1.2.1. Підготовка до діагностування.

1. На штуцер першої секції ПНВТ нагвинтіть накидну гайку моментоскопа (рис.2). У накидну гайку паливопровода загвинтіть чисту захисну пробку.
2. Відгвинтіть верхній болт корпусу водяного насоса системи охолодження (Д-240). Встановіть під його головку стрілку-показчик і загвинтіть болт (рис. 3). Стрілку-показчик розташуйте так, щоб її вістря знаходилося біля зовнішньої циліндрової поверхні шківів.

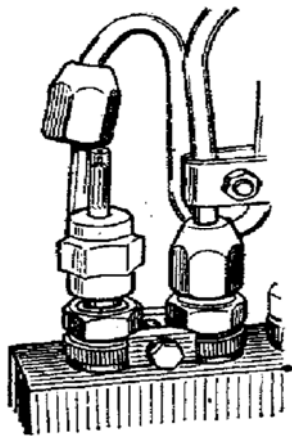


Рис.2. Установка моментоскопа для перевірки кута випередження подачі палива насосом

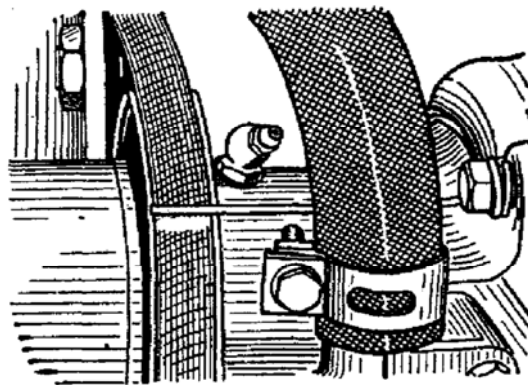


Рис.3. Установка стрілки показчика:
1 – болт; 2 – стрілка показчик.

1.2.2. Перевірка кута випередження подачі палива (на Д-240 та його модифікаціях)

1. Видаліть повітря з системи живлення і заповніть її паливом.
2. Встановіть важіль керування регулятором у положення, що відповідає максимальній подачі.
3. Проверніть за ходом годинникової стрілки колінчастий вал до появи зі скляної трубки моментоскопа палива. Дещо проверніть колінчастий вал проти ходу годинникової стрілки. Паливо в трубці не повинно мати бульбашок повітря.
4. Видаліть струшуванням частину палива з трубки моментоскопа і, поволі обертаючи за ходом годинникової стрілки колінчастий вал, стежте за рівнем палива в трубці. У момент початку підйому рівня палива припиніть

обертання вала. Нанесіть проти стрілки мітку на зовнішній циліндровій поверхні шківів водяного насоса (рис. 3).

5. Викрутіть установочний гвинт із картера моховика і вставте його в той же отвір не нарізною частиною до упору в маховик.
6. Проверніть колінчастий вал до збігання установочного болта з отвором на маховику. Нанесіть на шківі другу мітку проти стрілки і виміряйте довжину дуги між мітками. Підрахуйте фактичний кут випередження подачі палива (у градусах). При необхідності відрегулюйте кут випередження подачі палива. Кут випередження подачі палива повинен знаходитися в межах $26^{\circ} \pm 1^{\circ}$ до ВМТ за меніском. Збіг установочного болта з отвором на маховику означає, що кут випередження подачі палива дорівнює 26° до ВМТ. Кожні 1,6 мм довжини дуги відповідають 1° повороту колінчастого вала. Якщо кут буде більший або менший $25...27^{\circ}$, то відрегулюйте його.

1.2.3. Регулювання кута випередження подачі палива насосів рядного типу

1. Вигвинтіть болти і зніміть кришку люка 8 (рис. 4) з кришки розподільних шестерень. Відігніть вусики замкових шайб 2 і вигвинтіть два болти 3 кріплень планки, зніміть планку 7.

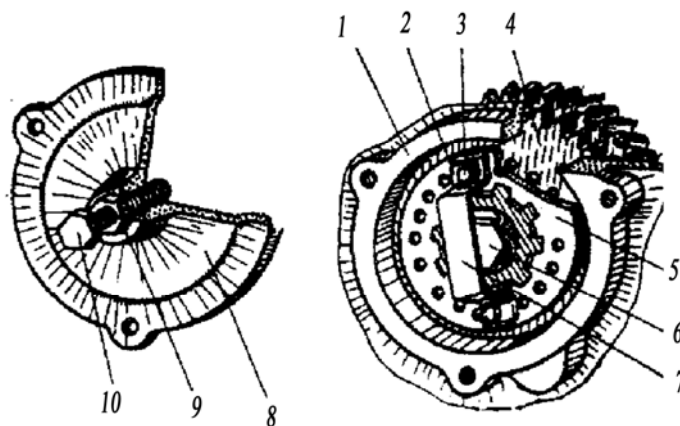


Рис.4. Встановлення кута випередження подачі палива:
1 - кришка; 2 - замкова шайба; 3 - болт; 4 - шестерня приводу ПНВТ;
5 - шліцьовий фланець; 6 - гайка валика; 7 - планка; 8 - кришка люка;
9 - контргайка; 10 – регульовальний болт.

2. Проверніть ключем за гайку 6 шліцьовий фланець 5 з валом насоса в потрібному напрямі. В отвори, що збіглись, у фланці і шестерні приводу насоса загвинтіть два болти 3, заздалегідь установивши планку 7. Для збільшення кута випередження фланець повертайте за годинниковою стрілкою. Якщо фланець повернути до збігу наступного отвору на ньому з отвором у маточині шестерні, кут випередження подачі палива зміниться на 3° повороту колінчастого вала.
3. Повторно перевірте кут випередження подачі, виконавши роботи, вказані в пп. 5, 6 і 8.
4. Переконайтеся в правильному встановленні кута випередження подачі палива, загвинтіть болти кріплення шліцьового фланця до маточини

- шестерні і законтріть їх. Встановіть на місце кришку люка і зашплінтуйте болти кріплення кришки.
- Зніміть моментоскоп, вигвинтіть болти-заглушки, Встановіть на місце паливопровід високого тиску.
 - Зніміть стрілку-показчик. Вийміть встановлювальний болт і загвинтіть його в отвір картера маховика.

1.2.4. Встановлення кута подачі палива насосів розподільного типу (СМД-62 та його модифікації)

Перевірку кута початку подачі палива здійснюють у наступній послідовності:

- Від'єднайте паливопровід високого тиску першого циліндра від штуцера 1 насоса (рис. 5).
- Прикріпіть до штуцера за допомогою накидної гайки короткий кусок трубки 2 високого тиску, до неї за допомогою гумової трубки 3 приєднайте скляну трубку 4 – моментоскоп.
- Прокачайте паливну систему помпою ручного помпування до повного видалення з неї повітря;
- Відкрийте кришку люка на картері маховика з правого боку під паливним фільтром грубого очищення і зніміть ковпак на правій головці циліндрів.
- Дублюючим механізмом запуску прокрутіть колінчастий вал двигуна доти, поки клапани першого циліндра не відкриються, після чого продовжуйте обертати колінчастий вал, натискаючи на показчик ВМТ (рис. 6) доти, поки стрижень показчика не потрапить у отвір маховика.

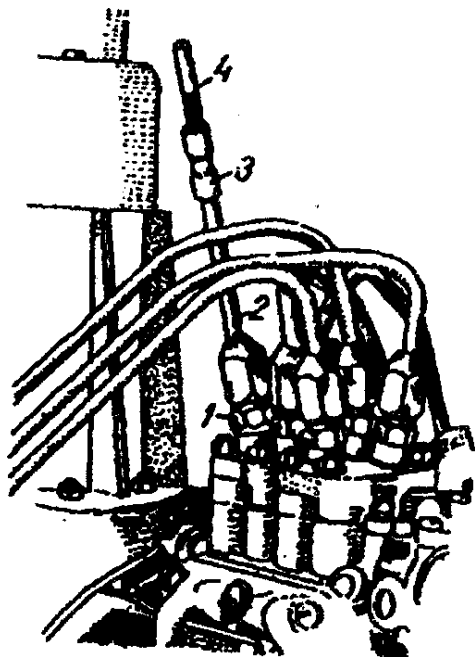


Рис.5. Перевірка кута початку подачі палива на двигуні СМД-62:

- штуцер паливного насоса першого циліндра;
- трубка високого тиску;
- гумова трубка;
- скляна трубка

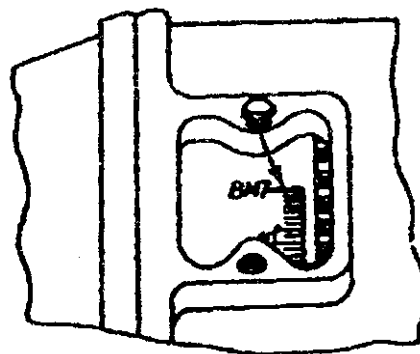


Рис.6. Шкала на маховику

При цьому поршень першого циліндра буде знаходитись у ВМТ такту стиску, а на маховику буде видно поділки в отворі люка (рис.6); до одного із болтів кріплення кришки люка закріпіть стрілку, кінець якої установіть проти мітки «ВМТ» на маховику.

6. Переконавшись у тому, що покажчик ВМТ вийшов із отвору маховика, перевірте колінчастий вал ще на півтора оберти, після чого різкими ривками за рукоятку дублюючого механізму продовжуйте обертати колінчастий вал і уважно стежте за рівнем палива у моментоскопі.
7. У момент початку підняття палива у скляній трубці припиніть прокручування колінчастого вала.
8. При цьому стрілка вкаже величину кута початку подачі палива за поділками маховика. Одна поділка на маховику відповідає 1° повороту колінчастого вала.

Якщо кут відрізняється від оптимального, то його необхідно відрегулювати. За поділками на маховику потрібно визначити, на скільки градусів необхідно змінити кут у бік збільшення або зменшення.

Відмітьте, з якою поділкою шкали 1 (рис. 7) на проставці картера маховика збігається мітка 2 на фланці насоса.

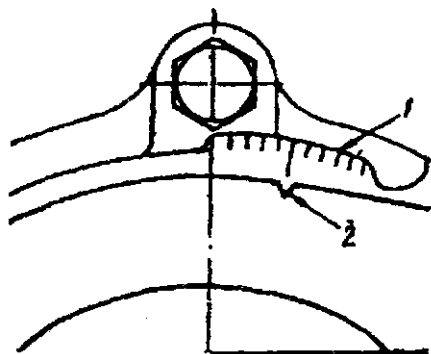


Рис.7. Установчі мітки на ПНВТ:

1 – шкала на проставці паливного насоса; 2 – мітка на фланці паливного насоса

Кожна поділка шкали відповідає 2° кута повороту колінчастого вала.

9. Послабте гайки кріплення ПНВТ і поверніть його за годинниковою стрілкою, якщо кут початку подачі палива потрібно збільшити.

Для зменшення кута початку подачі палива поверніть ПНВТ проти годинникової стрілки на потрібну кількість поділок.

2. Система мащення

Теоретичні відомості.

Основними параметрами, за якими визначають технічний стан системи мащення, є тиск оливи в магістралі та його температура. Зниження тиску в магістралі обумовлюється спрацюванням спряжень кривошипно-шатунного механізму, недостатньою подачею оливи насосом та розрегулюванням зливного і редуційного клапанів.

2.1. Вимірювання тиску оливи в головній магістралі системи мащення дизеля (при ресурсному діагностуванні).

2.1.1. Послідовність перевірки.

1. Приєднайте пристрій за допомогою переходника до головної оливної магістралі дизеля (рис. 8.).
2. Запустіть дизель. Встановіть мінімально стійку частоту обертання колінчастого вала дизеля і визначте тиск оливи в магістралі за манометром пристрою і штатним манометром трактора на максимальному і номінальному швидкісних режимах та при мінімально стійкій частоті обертання колінчастого вала. Показання штатного манометра не повинні відрізнятися від показань контрольного більш ніж на + 5% від вимірювального тиску.

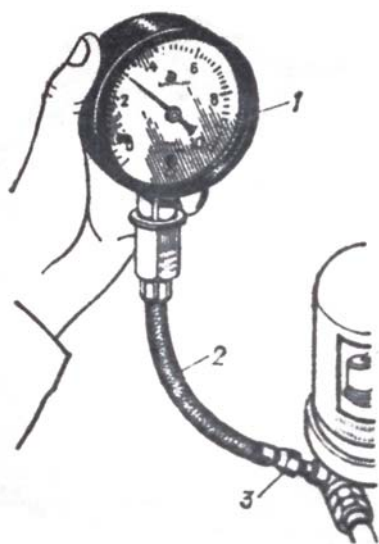


Рис. 8. Вимірювання тиску оливи в головній магістралі двигуна Д-240 за допомогою пристрою КИ-13936:

- 1 – манометр, 2 – шланг,
3 – накидна гайка.

3. Прогрійте дизель до номінального температурного режиму.

4. Встановіть номінальну частоту обертання колінчастого вала і визначте тиск оливи в магістралі за манометром пристрою (табл. 2).

5. Порівняйте величину тиску оливи в магістралі за манометром пристрою і штатним манометром трактора на максимальному і номінальному швидкісних режимах і при мінімально стійкій частоті обертання колінчастого вала. Показання штатного манометра не повинні відрізнятися від показань контрольного більш ніж на $\pm 5\%$ від вимірюваного тиску.

Таблиця 2. Тиск оливи в магістралі змащувальної системи при мінімально стійкій частоті обертання колінчастого вала дизеля

Дизелі	Мінімально стійка частота обертання колінчастого вала, об/хв.	Тиск оливи, МПа (кгс/см ²)	
		допустимий при пуску холодного дизеля	граничний для прогрітого дизеля
ЯМЗ-238НБ	600	0,3 (3)	0,08 (0,8)
СМД-62	800	0,25 (2,5)	0,05 (0,5)
Д-240, Д-240Л	600	0,25 (2,5)	0,05 (0,5)
Д-65Н, Д-65М	650	0,2 (2)	0,08 (0,8)
Д-144	800	0,2 (2)	0,05 (0,5)

Таблиця 3. Тиск оливи в магістралі змащувальної системи при номінальній частоті обертання колінчастого вала прогрітого дизеля

Марки дизелів	Номінальна частота обертання колінчастого вала, об/хв	Тиск оливи, МПа (кгс/см ²)		
		номінальний	допустимий	граничний
ЯМЗ-238НБ	1650-1720	0,4-0,7 (4-7)	0,2 (2)	0,15 (1,5)
СМД-62	2090-2150	0,3-0,5 (3-5)	0,2 (2)	0,15 (1,5)
Д-240, Д-240Л	2175-2240	0,2-0,3 (2-3)	0,13 (1,3)	0,08 (0,8)
Д-65Н, Д-65М	1725-1775	0,2-0,35 (2-3,5)	0,15 (1,5)	0,1 (1)

2.2. Перевірка технічного стану відцентрового оливоочисника (ТО-2 і ТО-3)

2.2.1. Підготовка до діагностування

Ретельно очистіть від бруду зовнішню поверхню ковпака і прилеглі до нього ділянки корпусу відцентрового оливоочисника. Поверхні і стик ковпак-корпус повинні бути чистими.

2.2.2. Порядок виконання

1. Відгвинтіть гайку кріплення ковпака і зніміть ковпак.
2. Відгвинтіть гайку осі ротора і зніміть упорну шайбу.
3. Застопоріть ротор від провертання, закривши викрутку між днищем ротора і чашкою корпусу центрифуги, за шестигранник осі і під бобишки на днищі корпусу ротора (рис. 9).

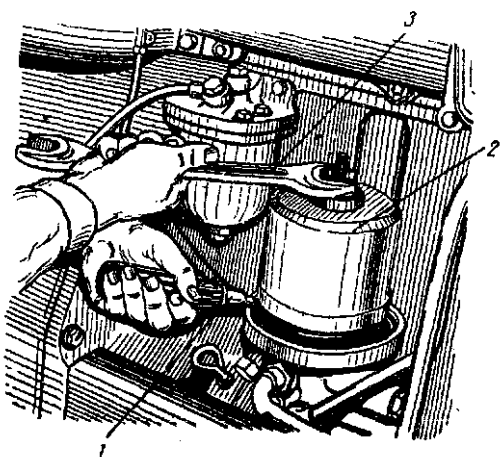


Рис. 9. Стопоріння стакана відцентрового оливоочисника:
1-викрутка; 2-ротор у зборі; 3-ключ.

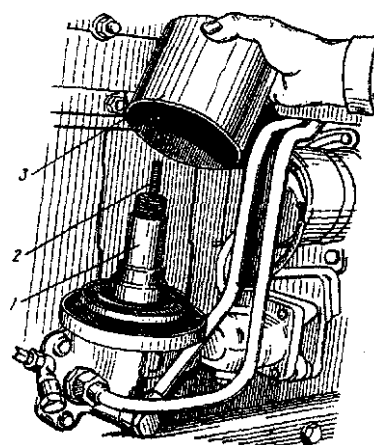


Рис. 10. Зняття стакана відцентрового оливоочисника: 1 - корпус ротора; 2 - вісь ротора; 3 - стакан ротора.

4. Зніміть стакан ротора, обертаючи ключем гайку кріплення стакана (рис.10).
5. Очистіть ковпак центрифуги і тимчасово встановіть його на місце. Ковпак промийте до повного видалення з його зовнішньої поверхні оливи і абразивних часток.
6. Ретельно видаліть скребком відкладення з внутрішньої стінки стакана (рис. 11). Шар відкладень при нормальній роботі оливоочисника повинен бути щільним.
7. Зніміть ковпак, перевірте стан ущільнюючого кільця і установіть ротор на місце, загвинтивши гайку стакана. Надіньте на вісь ротора упорну шайбу і нагвинтіть гайку. Перевірте обертання ротора. Кільце ущільнювача не повинно випадати з канавки. Гайку кріплення стакана загвинчуйте до повної посадки стакана на корпус ротора; від легкого поштовху рукою

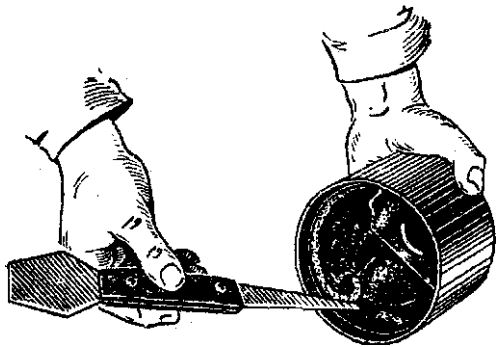


Рис. 11. Видалення відкладень скребком ГПМ-1768-31-00-000 з відцентрового оливоочисника

ротор повинен обертатися легко, без ривків, заїдань і биття.

8. Після закінчення першої після технічного обслуговування робочої зміни перевірте працездатність відцентрового оливоочисника. Після зупинки двигуна ротор повинен обертатися за інерцією до повної зупинки (визначається на слух) не менше 30 с.

9. Відгвинтіть гайку кріплення ковпака 1 (рис. 12.) центрифуги і, підтримуючи ковпак рукою,

накрутіть прилад КИ-1308 В на вісь ротора до упору.

10. Збільшіть частоту обертання колінчастого вала двигуна до максимальних обертів холостого ходу.
11. Встановіть виліт язичка 3 приладу маховичком 4 так, щоб амплітуда коливань язичка була максимальною.
12. Визначте швидкість обертання ротора центрифуги за шкалою приладу. Ротор справного відцентрового оливоочисника повинен мати частоту обертання не менше 4000 об/хв.
13. Зменшіть частоту обертання колінчастого вала двигуна. Зніміть прилад з осі і закріпіть ковпак ротора.

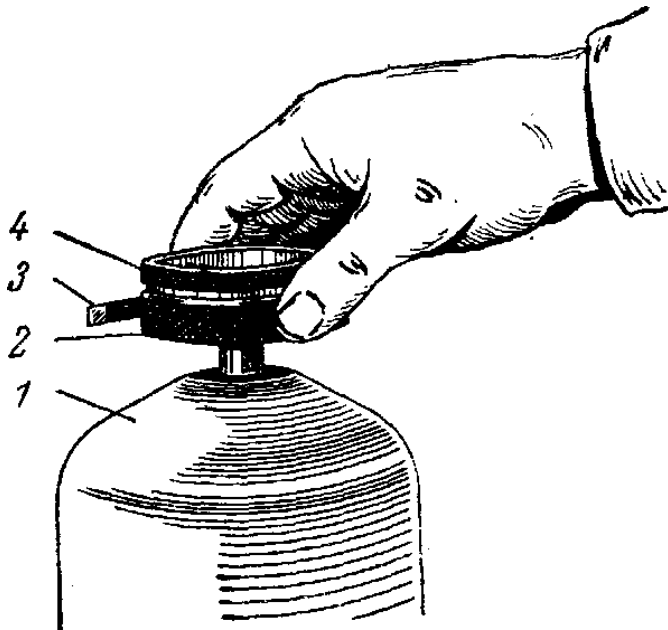


Рис. 12. Перевірка стану відцентрового оливоочисника приладом КИ-1308В: 1 – ковпак центрифуги; 2 – корпус риладу; 3 – язичок; 4 – маховичок.

3. Система охолодження

Теоретичні відомості.

Як відомо, під час згоряння робочої суміші в циліндрах ДВЗ температура досягає 2000 С і виділяється багато теплоти. Проте вона не вся перетворюється в корисну роботу, а лише (30-40%); значна кількість (30-35%) викидається в атмосферу з відпрацьованими газами; а 20-25 % тепла необхідно примусово відводити в зовнішнє середовище, оскільки температура деталей двигуна може підвищитись до критичної і привести до заклинювання рухомих тертьових поверхонь. Отже, система охолодження повинна забезпечити оптимальний тепловий режим (80-90°C) роботи двигуна, при якому одержуємо високу потужність і добру економічність.

Надійність та довговічність роботи двигуна значною мірою залежить від технічного стану його охолоджувальної системи.

Характерними несправностями системи охолодження є: утворення і відкладення накипу в водяній сорочці двигуна; ослаблення натягу паса вентилятора, спрацювання водяного насоса; порушення моменту відкриття і закриття клапанів термостата; пошкодження ущільнень (сальників), ослаблення кріплень і підтікання води в з'єднаннях патрубків, шлангів.

3.1. Перевірка технічного стану термостата (ТО-3)

3.1.1. Підготовка до діагностування

1. Вийміть термостат з корпусу і очистіть його від накипу в кип'яченому содовому розчині (на 1 л води 75 г соди).
2. Перевірте оглядом стан сальфона. У термостата з порушеною герметичністю сальфона (рис. 13) центральний клапан 2 завжди відкритий.

При цьому термостат, навіть у переохоложеному двигуні, перепускає охолоджуючу рідину в радіатор.

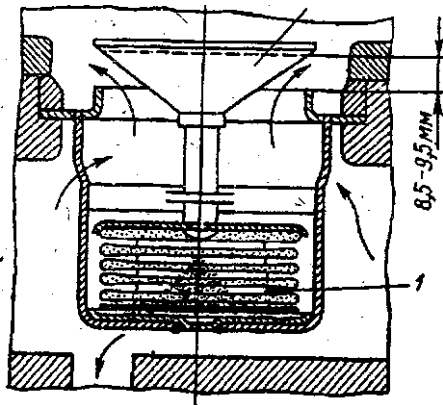


Рис. 13. Схема перевірки висоти підняття клапана рідинного термостата:
1 - гофрована коробка, 2 – клапан.
повинні відповідати даним таблиці.

3.1.2. Поялок перевірки термостата.

1. Опустіть термостат у прозору ємність з водою разом з контрольним термометром і, нагріваючи воду кип'ятильником, зафіксуйте температуру початку та повного відкриття клапана термостата.
2. Момент початку відкриття, повного відкриття, повного закриття і висота найбільшого підйому клапана термостата

3. Несправний термостат замініть.

Таблиця 4. Основні показники термостатів

Показники	ЮМЗ-6М, ЮМЗ-6Н	МТЗ-80/82, МТЗ-80Л/82Л	Т-150К
1	2	3	4
Кількість термостатів (рідинних)	1	1	2
Температура початку відкриття, С°	70±2	70±2	70±2
Температура повного відкриття клапана, С	83	83	85
Висота найбільшого підйому клапана термостата при температурі повного його відкриття, мм	9	9	9
Температура повного закриття клапана термостата, С°	Нижче 70 ⁰		

Таблиця 5. Основні показники технічного стану пароповітряного клапану кришки заливної горловини радіатора

Показники	ЮМЗ-6М, ЮМЗ-6Н	МТЗ-80, МТЗ-82, МТЗ-80Л, МТЗ-82Л	Т-150К
Тип системи охолодження	закрита примусова		
Номінальна температура води, С°	70-95	75-95	80-97
Зміна температурного режиму двигуна	шторкою	термостатом і шторкою	термостатом і шторкою
<i>Тиск відкриття клапанів кришки заливної горловини, МПа (кгс/см²):</i>			
Паровий клапан (тиск більше атмосферного)	0,03-0,04 (0,28-0,38)		0,05-0,07 (0,5-0,7)
Повітряний клапан (тиск нижчий атмосферного)	0,001-0,01 (0,01-0,12)		0,001-0,006 (0,01-0,06)

3.2. Перевірка натягу приводного паса вентилятора.

Натяг приводних пасів вентилятора, генератора, перевіряється при щоденному технічному обслуговуванні та при періодичних ТО-1 і ТО-2. Перевіряють провисання паса пристосуванням КИ-13981 (рис. 14). У разі збільшення провисання від встановленої норми (рис. 15), натяг пасу регулюють у ЗМЗ-53А за допомогою натяжного ролика 1.

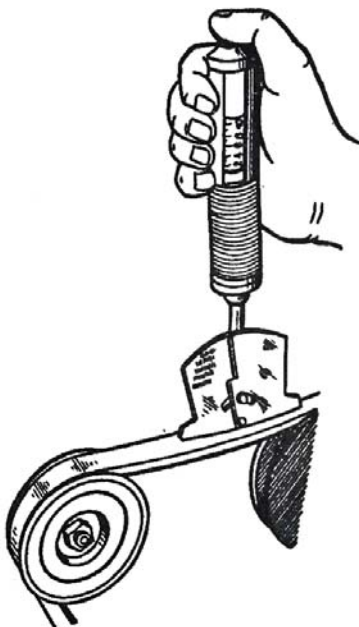


Рис. 14. Пристрій КИ-13981 для перевірки натягу паса вентилятора

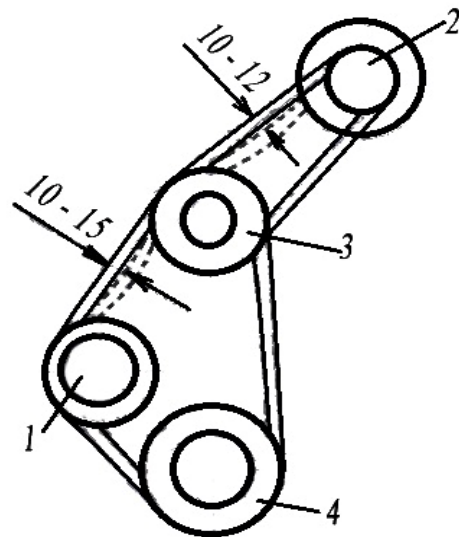


Рис. 15. Схема перевірки і регулювання натягу приводних пасів двигуна ЗМЗ-53А:

1 – натяжний ролик; 2 – шків приводу генератора; 3 - шків приводу вентилятора; 4 - шків колінчастого вала.

4. Зміст звіту

3. Скласти звіт про виконану роботу.
4. Зробити висновок.

Контрольні питання.

1. Проаналізуйте, як впливає на роботу дизеля зниження тиску впорскування палива форсункою.
2. Як можна виявити непрацюючу форсунку на працюючому двигуні ?
3. Поясніть послідовність операцій при встановленні паливного насоса УТН-5А на двигун Д-240.
4. Які причини викликають зниження тиску оливи в головній магістралі?
5. Як визначити ступінь забрудненості центрифуги без її розбирання?
6. При якому ТО виконується заміна оливи в картері двигуна та в якій послідовності?
7. До яких наслідків може привести ослаблення нижче допустимих норм натягу паса вентилятора при роботі машини та його надмірний натяг?
8. Яка допускається різниця температури охолоджувальної рідини в верхньому та нижньому бачках радіатора. На що вказує зменшення цієї величини?

Лабораторна робота №5

Тема: Діагностування і ТО електрообладнання.

Мета роботи: Поглибити та закріпити теоретичні знання по технології обслуговування та діагностування вузлів електрообладнання тракторів і автомобілів. Ознайомитись із призначенням, загальною будовою та принципом роботи обладнання, приладів і пристосувань для діагностування електрообладнання.

Матеріально-технічне забезпечення:

1. Трактори МТЗ-80, Т-150; 2. Автомобіль ГАЗ-53А; 3. Акумуляторна батарея;
5. Денсиметр КИ-13937 (ареометр); 6. Скло трубка; 7. Секундомір;
8. Переносний вольтамперметр КИ-1093; 9. Навантажувальна вилка ЛЭ-2.

Правила безпеки.

Правила користування приладами і інструментами.

1. Забороняється користуватися несправним обладнанням, приладами, пристосуваннями.
2. Слідкувати, щоб електроліт при його приготуванні, замірі щільності і рівня (не попав на незахищені частини тіла або одяг).
3. При вимірюванні напруги в банках акумуляторної батареї під навантаженням не торкатись опорів навантажувальної вилки.

Теоретичні відомості.

Діагностування приладів електрообладнання необхідно починати з перевірки їх кріплення, стану електропроводів, затискачів, клем, натягу паса генератора, роботи штатного амперметра тощо. Натяг паса генератора вважається нормальним, якщо при зусиллі на нього в 40-50 Н прогин буде в межах 8-14 мм.

Після зовнішнього огляду перевіряють робочі параметри.

До основних параметрів технічного стану електрообладнання відносять: рівень електроліту, його густину та ступінь розрядженості АКБ; напругу на фазах генератора, яку підтримує реле-регулятор; силу струму навантаження генератора; напругу та струм, який споживається при загальмованому якорі стартера.

Справність роботи штатного амперметра перевіряють безпосередньо після пуску основного двигуна. Якщо генератор та основне електричне коло справні, то амперметр спочатку покаже значний струм зарядки, а по мірі заряджання АКБ стрілка амперметра буде наближатись до нуля, що і буде свідчити про справний технічний стан штатного амперметра.

Підготовка устаткування до роботи.

1. Виконати операції ЩТО вузлів електрообладнання.
2. Перевірити наявність, комплектність та справність приладів, що використовуються при діагностуванні згідно завдання.

1. Підготовка до діагностування.

1. Очистіть генератор від пилу і бруду щіткою або вологою ганчіркою.
2. Зупиніть двигун, розімкніть вимикач «маса» (контрольна лампа при цьому гасне).
3. Перевірте стан і надійність кріплення дротів, кріплення генератора на дизелі, відсутність підвищених осьових і радіальних люфтів у підшипниках.

2. Попередня перевірка генератора без зняття з трактора.

1. Підєднайте прилад КИ-1093 (рис. 1) згідно схеми (рис. 2 а).
2. Запустіть дизель.
3. Ввімкніть споживачі електричної енергії і за допомогою реостата приладу встановіть струм навантаження 23,5 А (для генератора Г-309 - 28 А).

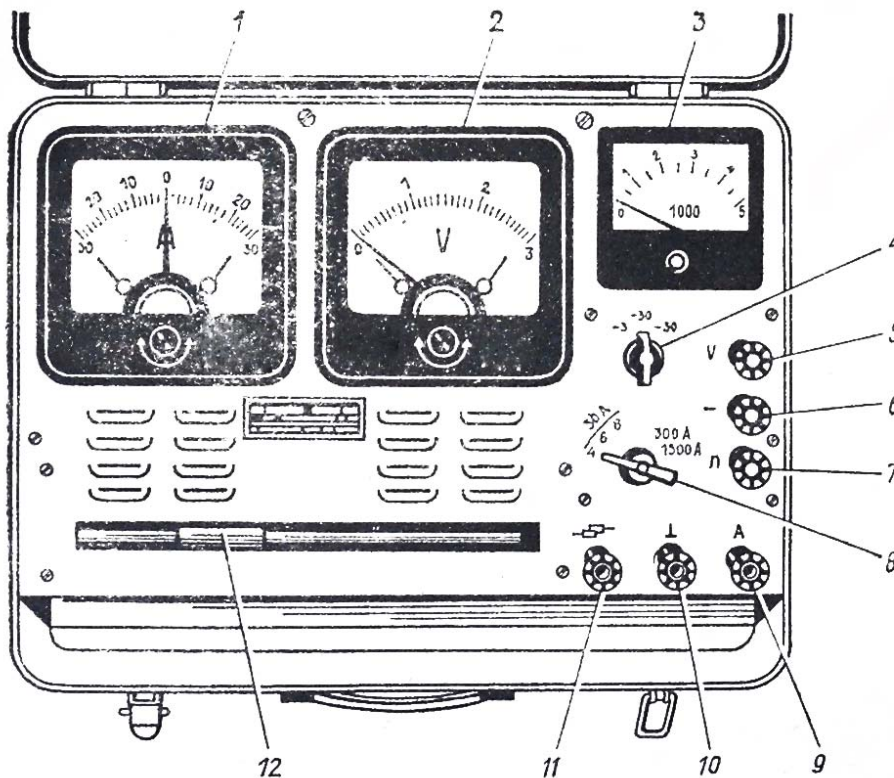


Рис. 1 Переносний вольтамперметр КИ-1093:

- 1 – амперметр; 2 – вольтметр; 3 – тахометр; 4 – перемикач вольтметра; 5 – клемма для підєднання вольтметра; 6 - клемма для підєднання вольтметра і тахометра; 7 - клемма для підєднання тахометра; 8 – перемикач амперметра і тахометра; 9 – клемма для підєднання амперметра; 10 - клемма для підєднання приладу до «маси» обєкта діагностування; 11 - клемма для підєднання реостата; 12 – рукоятка навантажувального реостата.

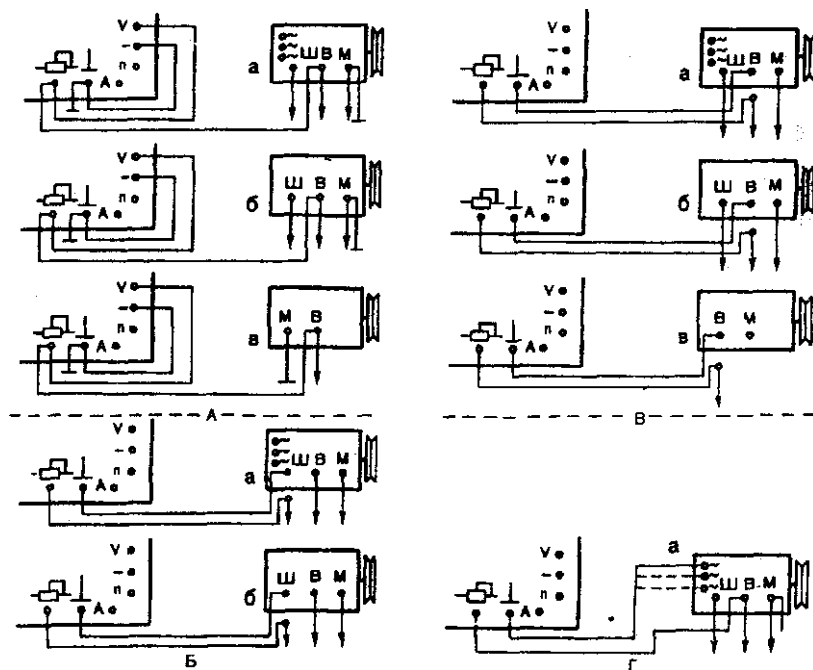


Рис. 2. Контроль генераторів за допомогою вольтамперметра:
 а - Г306; б - Г309; в - 13.3701; А - схема перевірки віддачі
 номінального струму; Б - схема перевірки ланцюга збудження;
 В - схема перевірки випрямляча; Г - схема перевірки котушок
 статора генераторів Г306, Г309.

Напруга на клемі «+» генератора повинна бути 13,2 В (табл. 1).

Для генераторів 13.3701, 15.3701 при струмі навантаження 36 А напруга повинна бути 13,5...14 В (табл. 1).

При напрузі більше 15 В замініть інтегральний регулятор напруги.

Якщо напруга генератора нижче номінальних значень або відсутня, то проводять подальшу перевірку генератора.

Таблиця 1. Технічні показники генераторів.

Генератор	Без навантаження		З навантаженням		
	частота обертання, хв^{-1}	напруга, В	частота обертання, хв^{-1}	навантаження, А	напруга, В, не менше
Г-306, 13.3701	1500	14,0	2600 ± 100	23,5	13,2...14
Г-309, 15.3701	1200	14,0	6000 ± 500	95	13,2...14

3.Перевірка ланцюга збудження генератора.

1. Прилад з'єднайте за схемою (рис. 2, б).
2. Не запускаючи дизеля, включіть «масу» трактора і виміряйте струм у ланцюзі збудження (він повинен бути в межах 3,6 - 4 А). Зменшення величини струму свідчить про розпайку обмотки; збільшення - про міжвиткове замикання обмотки або замикання її на «масу»; відсутність струму - про обрив ланцюга котушки збудження. Перевірку котушки збудження генератора 13.3701 виконують при його частковому розбиранні.
3. Зніміть кришку інтегрального регулятора і від'єднайте дроти, що йдуть до нього.
4. Зніміть кришку випрямляча і від'єднайте виводи фаз статора і виводи обмотки збудження випрямляча.
5. З'єднайте клему «+» акумуляторної батареї з клемою приладу і вільним кінцем проводу, з'єднаного з клемою «маса» приладу, торкніться одного з виводів котушки збудження.
6. Стрілка приладу повинна стояти на «0». Відхилення стрілки свідчить про замикання котушки на «масу».
7. Якщо котушка збудження генератора справна, продовжіть подальший контроль стану генератора.

4.Перевірка випрямлячів генераторів Г-306, Г-309.

1. Прилад під'єднайте за схемою (рис. 2, в).
2. При включенні «маси» трактора стрілка повинна стояти на «0». Відхилення стрілки свідчить про наявність наступних несправностей:
 - пробита ізоляція виводу В («+») на «масу»;
 - пробита ізоляція тепловідводу випрямляча;
 - замкнули один або декілька діодів;
 - обмотка котушки збудження (генераторів 13.3701, 15.3701) замкнена на «масу».

5. Перевірка технічного стану інтегрального регулятора

1. Зберіть електричну схему включення ІРН Я112Б1 згідно рис. 3.
2. З'єднайте «-» акумуляторні батареї з тепловідводом ІРН, а «+» через перемикач напруги К - з клемою В. Клему Ш регулятора з'єднайте через контрольну лампу з «+» 12-вольтового джерела струму.
3. Регулятор вважається справним, якщо при встановленні перемикача напруги К у положення «12 В» лампочка загоряється, тобто транзистор відкритий, а при перемиканні у положення «16 В» лампочка гасне. Якщо лампочка горить в обох положеннях' перемикача К, це свідчить, що пробитий вихідний транзистор. Якщо лампочка не горить, це свідчить про обрив зовнішнього кола регулятора.

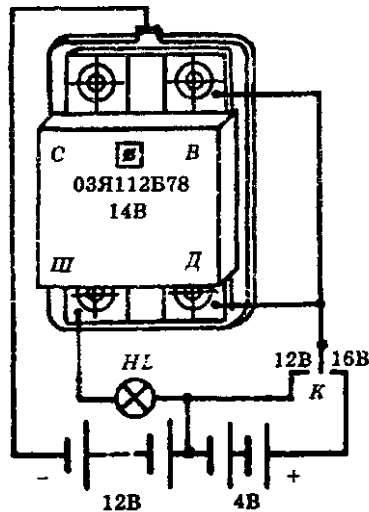


Рис. 3. Електрична схема для перевірки ІРН: Я112Б1

6. Перевірка технічного стану акумуляторної батареї (ТО-1, ТО-2)

6.1. Підготовка до перевірки.

Очистіть батарею від пилу і бруду і протріть її поверхню. Переконайтеся у відсутності тріщин на банці і мастиці. За наявності тріщин і витоків електроліту батарею необхідно замінити.

6.2. Перевірка рівня електроліту.

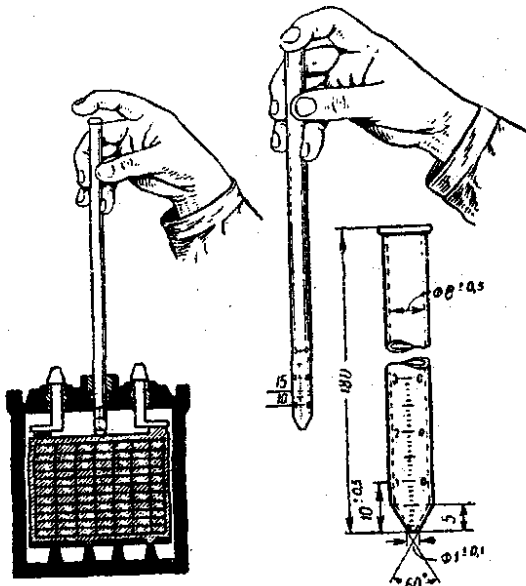


Рис. 4. Перевірка рівня електроліту в акумуляторній батареї скляною трубкою

1. Виміряйте рівень електроліту в кожній банці батареї. Для цього опустіть рівнемір у отвір банки до упору в захисну решітку і, закривши пальцем верхній кінець трубки, вийміть її.

При нормальному рівні висота стовпчика електроліту у трубці повинна бути 10...15 мм (рис. 4).

2. При необхідності долийте у батарею дистильовану воду до нормального рівня.

6.3.Перевірка густини електроліту і ступеня розрядженості батареї

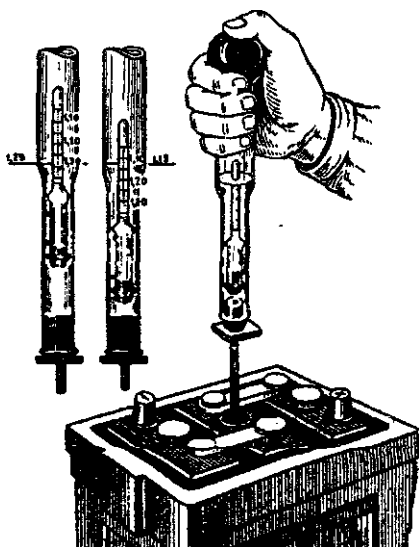


Рис. 5. Перевірка густини електроліту в акумуляторній батареї

1. Виміряйте густину електроліту. Для цього занурте по черзі в кожен банку наконечник акумуляторного ареометра, заздалегідь стиснувши його гумову грушу, і наберіть в судину ареометра таку кількість електроліту, при якій денсиметр спливає (рис. 5.).

Якщо в елементи доливалася дистильована

вода, то густину слід вимірювати через 30...40 хв. роботи двигуна.

2. Виміряйте температуру електроліту. Якщо температура електроліту менша або більша $+15^{\circ}$, то до вимірної густини електроліту необхідно додати поправку, користуючись даними табл. 2.

Таблиця 2. Поправка до показань ареометра при різних температурах електроліту

Температура електроліту, град.	Поправка до показань ареометра, г/см ³
+45	+0,02
+30	+0,02
+15	0
0	-0,01
-15	-0,02
-3-	-0,05

Різниця в густині електроліту елементів однієї батареї не повинна перевищувати 0,02 г/см³.

3. За найменшою густиною електроліту, що заміряна в одному з елементів, визначте ступінь розрядженості батареї, користуючись табл. 3.

4. Якщо густина електроліту не відома, визначте ступінь розрядженості батареї за напругою під навантаженням стартера. Для цього по черзі підключіть ніжки вилки навантаження до клем кожного елемента батареї на 5 с і визначте показання вольтметра.

Різниця напруги в елементах однієї батареї не повинна перевищувати 0,2

В.

При більшій різниці батарею замініть.

Ступінь розрядженості батареї визначте за даними табл. 4.

Батарею, розряджену більш ніж на 50% влітку і більш ніж на 25% взимку,

необхідно зарядити.

Таблиця 3. Показання густини електроліту, при якій батарея може працювати без заряджання

Кліматичні зони	Пора року	Густина електроліту, приведена до +15°, г/см ³		
		батарея повністю заряджена	батарея розряджена	
			на 25%	на 50%
Центральні райони з температурою до - 30°	круглий рік	1,27	1,23	1,19
Південні райони	круглий рік	1,25	1,21	1,17

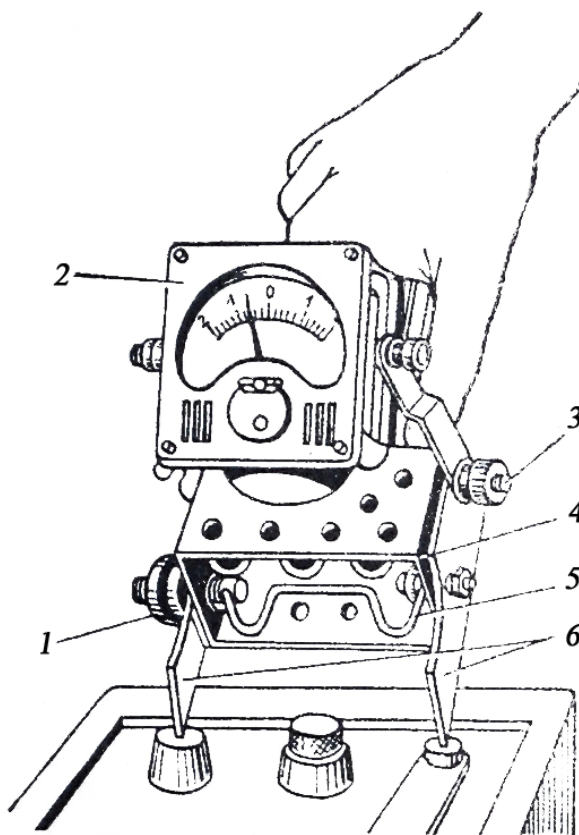


Рис. 6. Навантажувальна вилка ЛЭ-2:
1,3 – контактні гайки; 2 – вольтметр;
4,5 – резистори; 6 – ніжки.

Якщо густина електроліту повністю зарядженої АКБ не відома, то величину напруги акумуляторів перевіряють навантажувальною вилкою (рис. 6). Для цього підключають до вилки навантажувальний опір, який відповідає ємкості батареї, що перевіряється, почергово притискають ніжки вилки до клем кожного акумулятора і визначають величину напруги. При цьому слід пам'ятати, що час вимірювання величини напруги кожного акумулятора не повинен перевищувати 5 с. Допускається різниця напруги між акумуляторами не вище 0,2 В. Ступінь зарядженості АКБ визначають за показами вольтметра навантажувальної вилки ЛЭ-2 і порівнюють з таблицею 4.

Таблиця 4. Визначення ступеню розрядженості батареї за допомогою вилки навантаження

Показання вольтметра вилки навантаження, В	Ступінь розрядженості батареї, %
1,8-1,7	0
1,7-1,6	25
1,6-1,5	50
1,5-1,4	75
1,4-1,3	100

7. Перевірка стартера.

1. Вимкніть вмикач «маси» або переконайтеся в тому, що він вимкнений.
2. Вставте штекер шунта в гніздо приладу «300 А» або «1500 А» залежно від споживаного струму стартера і з'єднайте шунт приладу і клеми вольтметра, як показано на рис. 7. На деяких тракторах для підключення шунта необхідно зняти сидіння, кришку акумуляторних батарей або захисні кришки.
3. Включіть будь-яку передачу і загальмуйте трактор. У пускових двигунів включіть зчеплення з основним двигуном.
4. Включіть вмикач «маси».
5. Включіть стартер (не більше ніж на 10 с) і швидко відлічіть струм, що споживається стартером, і напругу на його клеммах. Струм і напруга у справного стартера і зарядженій акумуляторній батареї повинні відповідати даним табл. 5. На тракторах К-700, К-701, Т-150, Т-150К дану перевірку проводити не можна.

Якщо споживаний струм і напруга на клеммах стартера не відповідають даним табл. 5, то за показами приладів виявіть характер несправності або визначте несправність якого-небудь агрегату системи пуску (акумуляторної батареї, проміжного реле тощо).

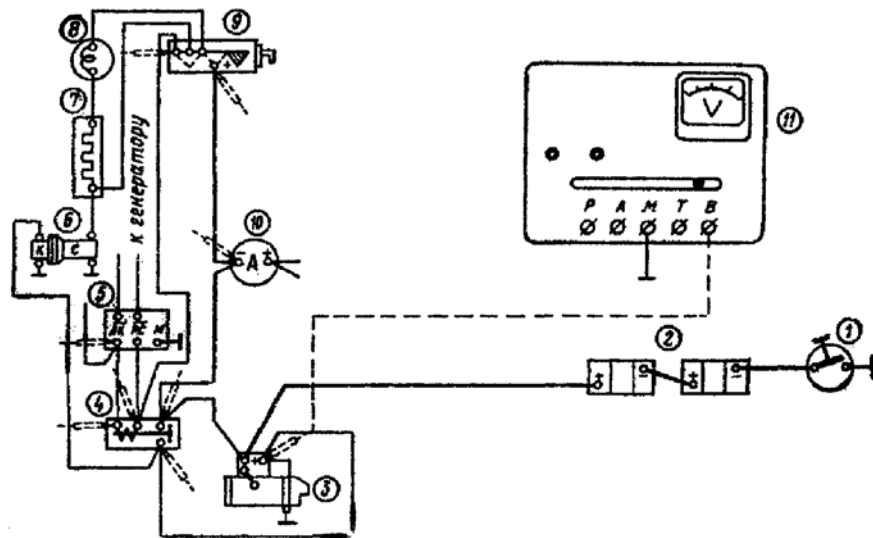


Рис. 7. Схема підключення приладу КИ-1093 при перевірці стартера:
 1 – вмикач маси; 2 – АКБ; 3 – стартер; 4 – реле стартера; 5 – реле блокування;
 6 – підігрівач; 7 – додатковий опір; 8 – контрольний елемент;
 9 – пусковий вмикач; 10 – амперметр; 11 – прилад КИ-1093

Таблиця 5. Значення параметрів, необхідних при діагностуванні стартерів.

Марка трактора	Стартер	Величина напруги, В, не більше	Струм, який споживає стартер, А, не більше
К-701, К-700А, К-700	СТ103А-01	7,0	825
Т-150, Т-150К, МТЗ-80	СТ362	9,0	250
МТЗ-82 та їх модифікації			
ЮМЗ-6 та його модифікації			
ДТ-75 та його модифікації			
Т-70С, Т-70В, Т-40 та його модифікації	СТ-212-Б1	7,0	1450
ЮМЗ-6 та його модифікації	СТ-212-Р1	7,0	1450
Т-25 та його модифікації	СТ353	8,5	230
Т-16М	СТ222	9,0	950

Протокол №1

Марка автомобіля	Марка АКБ	Рівень електроліту, мм		Щільність електроліту, г/см ³		Напруга в банці акумуляторної батареї, В	
		Ном.	Факт	Ном.	Факт.	Ном.	Факт.

Протокол №2

Марка авто мобіля	Марка АКБ	Марка стартера	Напруга АКБ, В		Зниження напруги при запуску, В		Оберти колінвала, об/хв		Струм, А	
			Но	Факт	Доп	Факт	Доп	Факт	Ном.	Факт

8. Зміст звіту

1. Скласти звіт про виконану роботу.
2. Заповнити протоколи.
3. Зробити висновок.

Контрольні питання

1. Назвіть параметри стану електрообладнання і засоби їх усунення.
2. Які номінальні значення рівня електроліту, щільності, напруги в банках акумуляторної батареї?
3. Як перевірити рівень електроліту в акумуляторній батареї?
4. Як перевірити щільність електроліту в акумуляторній батареї, а також ступінь розрядженості батареї при відомій і невідомій щільності?
5. Як перевірити напругу в банках акумуляторної батареї та визначити ступінь розрядженості?
6. До яких наслідків може призвести робота акумуляторної батареї, якщо електроліт не покриває пластини або щільність його значно знижена?
7. Чому не можна утримувати навантажувальну вилку з включеним навантажувальним пристроєм при вимірюванні напруги в АКБ більше 5с?
8. Назвіть порядок визначення стану АКБ і стартера за допомогою приладу КИ-1093.
9. Про що свідчить зниження напруги в АКБ нижче 9,5 В під час запуску двигуна?
10. На що вказує споживання струму стартером більше допустимого значення, а число обертів колінвала менше ?

Лабораторна робота № 6

Тема: Діагностування і ТО трансмісії трактора (автомобіля).

Мета роботи: Поглибити та закріпити теоретичні знання з ТО і діагностики тракторів, автомобілів. Ознайомитись з приладами, обладнанням та пристосуваннями, що застосовуються при діагностуванні трансмісії, їх призначенням та загальною будовою, правилами користування.

Матеріально-технічне забезпечення:

1. Трактори Т-150, МТЗ-80. 2. Автомобіль ГАЗ-53А. 3. Прилад КИ-4813 для визначення сумарного бокового зазору трансмісії. 4. Прилад КИ-4850 для заміру зазорів в підшипниках. 5. Динамометричний ключ. 6. Металева лінійка 0-500мм. 7. Набір слюсарного інструменту.

Правила безпеки.

Правила користування приладами і інструментами.

1. Забороняється користуватися несправним обладнанням, приладами, пристосуваннями.
2. При піддомкращуванні машини забороняється знаходитись між машиною і стіною, під машиною.
3. Слід використовувати підкладки між домкратом і рамою машини або іншою частиною тільки із некрихкого матеріалу.
4. Виконувати всі роботи дозволяється тільки з відому викладача або лаборанта.

Підготовка устаткування до роботи.

1. Виконати операції ЩТО трансмісії трактора (автомобіля).
2. Перевірити наявність обладнання, його комплектність, технічний стан та роботоздатність.

Теоретичні відомості.

Основними показниками нормального технічного стану вузлів трансмісії є відсутність буксування або ведення головного зчеплення; підвищених шумів і стуків в коробці передач і ведучих мостах; незначне нагрівання деталей і відсутність підтікання оливи.

Стан головного зчеплення перевіряють за вільним ходом педалі, а стан інших агрегатів трансмісії оцінюють за сумарним люфтом у механізмах та осьовим люфтом у підшипниках, а також зовнішнім оглядом шестерень при відкритих кришках коробки передач і заднього моста. При значному сумарному люфті

(в 15-20 разів більшому від нормального), наявності осьового люфту в підшипниках біля 2 мм, викришуванні на поверхні зубців шестерень трансмісія підлягає ремонту.

1. Перевірка технічного стану механізму керування головною муфтою зчеплення.

1.1. Підготовка до перевірки.

1. Запустіть двигун, включіть робочу передачу й установіть середні оберти колінчастого вала. При русі по рівній горизонтальній ділянці повністю загальмуйте трактор, не вимикаючи муфти зчеплення.

Якщо двигун при цьому зупиниться, це означає, що муфта зчеплення працює нормально. Якщо двигун тільки зменшить оберти і продовжуватиме працювати, то це указує на пробуксовку дисків.

2. Зупиніть трактор і двигун, відкрийте люк і перевірте стан муфти зчеплення.

Наявність диму, надмірний нагрів корпусу і специфічний запах у просторі біля люка свідчать про те, що пробуксовують диски.

1.2. Порядок перевірки.

1. Відкрийте люк муфти зчеплення і заміряйте зазор між відтискними важелями і підшипником відведення за допомогою щупа (у тракторів Т-150 і Т-150К - зазор між упором відтискного підшипника і кільцем відтискних важелів).

Різниця зазорів між окремими відтискними важелями і підшипником відведення не повинна перевищувати 0,5 мм.

Номінальний і граничний зазори між відтискними важелями і підшипником відведення вказані в табл. 1.

2. Перевірте повний хід відтискного стакана муфти. Номінальний і допустимий хід відтискного стакана вказані в табл. 1.
3. Перевірте вільний хід педалі зчеплення.

На тракторі МТЗ-80 встановлена однодискова суха постійно замкнута муфта зчеплення. При технічному обслуговуванні даного зчеплення регулюють вільний хід педалі 1 (рис.1.), який повинен бути 40 – 45 мм і регулюється зміною довжини тяги 6, при цьому повний хід педалі повинен становити 175 мм. Крім того, зчеплення має невелике гальмівце, яке забезпечує швидко зупинку вала коробки передач при його виключенні, що дає можливість безударно переключати передачі. Регулюється момент включення гальмівця зміною довжини тяги 8. Також при проведенні техобслуговування необхідно змащувати відтискний підшипник муфти і шарніри механізму керування зчепленням і гальмівцем. Регулювальні параметри муфт зчеплень тракторів приведені в таблиці 1.

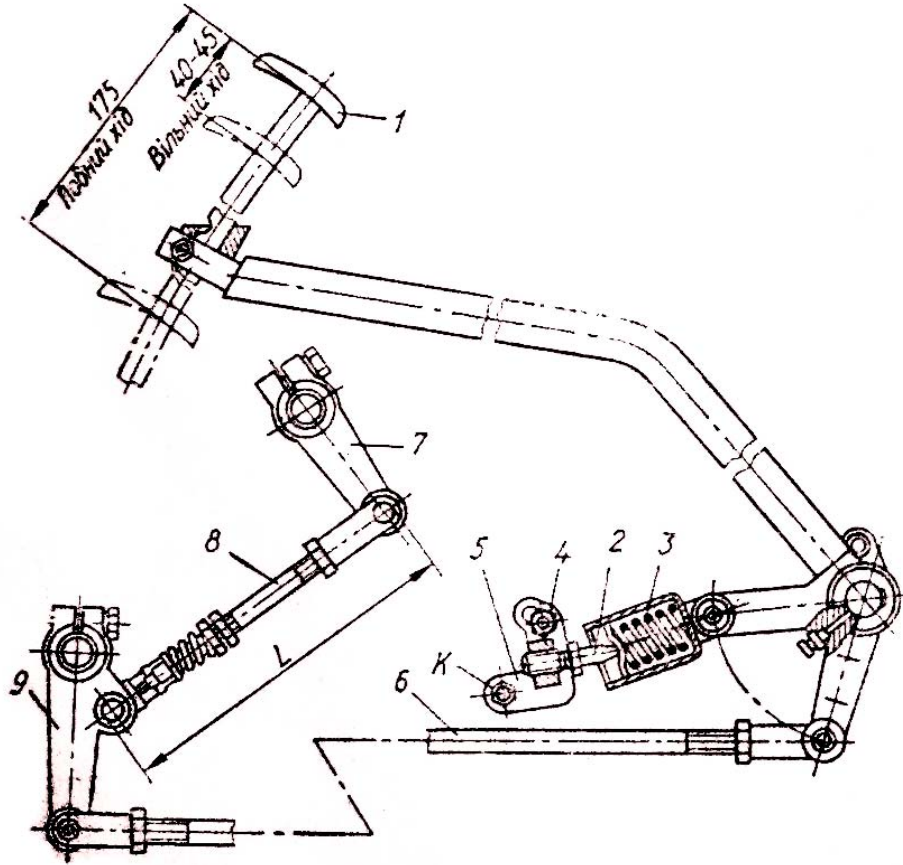


Рис.1. Привод муфти зчеплення трактора МТЗ-80:

1 – педаль; 2 – упорний болт; 3 – пружина підсилювача; 4 – болт; 5 – кронштейн; 6 – тяга муфти зчеплення; 7 – важіль валика вилки гальмівця; 8 – регульовальна тяга гальмівця; 9 – важіль валика муфти зчеплення.

Таблиця 1 - Номінальні величини параметрів керування головним зчепленням тракторів, мм

Марка трактора	Зазор між відтискними важелями і упором муфти	Вільний хід педалі	Повний хід муфти виключення зчеплення
Т-150, Т-150К	3,5...4,0	—	21...22
ДТ-75М	3,0...3,5	—	15...18
МТЗ-80/82	3,0...3,5	40...50	—
Т-70С, ЮМЗ-6АЛ	3,0...3,5	65...70	—
Т-40М	4,0...4,5	35...50	—
Т-25А	2,0...3,0	30...50	—
Т-16М	2,5...3,0	25...40	—

2. Визначення сумарного кутового зазору в механізмах трансмісії (ТО-3)

2.1. Підготовка до перевірки

1. Звільніть ведучі колеса, роз'єднавши гусеничні полотна, або підніміть одну з півосей колісного трактора за допомогою підйомного пристрою або домкрата.
2. Встановіть на звільненому ведучому колесі динамометричний важіль і люфтомір КИ-4813 (рис.2).

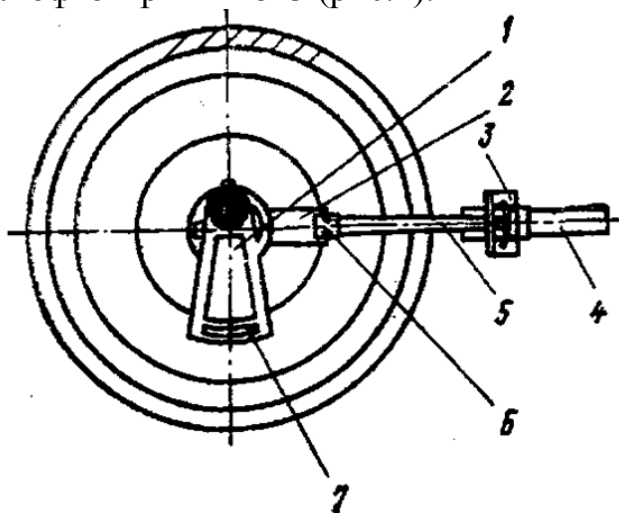


Рис.2. Установка люфтометра КИ-4813 на піввісь ведучого колеса колісного трактора: 1 - корпус; 2 - змінна головка; 3 - шкала динамометричного важеля; 4 - рукоятка динамометричного важеля; 5 - стрілка динамометричного важеля; 6 - вороток; 7 - шкала показчика зазору.

2.2. Порядок перевірки

1. Проверніть ведуче колесо у один бік з зусиллям, що відповідає моменту 10... 12 кгс-м (визначається за показами шкали динамометричного важеля) і, утримуючи важіль, встановіть корпус люфтоміру так, щоб стрілка показчика збіглася з нульовою рисою шкали.
2. Проверніть ведуче колесо в інший бік з тим же зусиллям, і за показаннями люфтоміру визначіть величину сумарного зазору в зубчатому зачепленні кінцевої передачі трактора,

що перевіряється.

3. Проверіть величину зазору в зубчатому зачепленні іншої кінцевої передачі трактора, виконавши операції п.1 (попередньо переставивши домкрат під іншу піввісь колісного трактора або піднявши її за допомогою підйомного пристрою).

Величину сумарного бокового зазору в трансмісії перевірте на всіх передачах трактора. Порівняйте отримані результати вимірювань з даними табл. 2. Якщо сумарний боковий зазор у кінематичному ланцюзі всієї трансмісії хоча б на одній з передач досяг граничного значення, перевірте стан механізмів коробки передач і заднього моста.

Таблиця 2. Значення сумарного зазору в механізмах трансмісії тракторів (орієнтовні)

Передача	Марка трактора					
	ДТ-75М		МТЗ-80/82		Т-40, Т-40А	
	сумарний зазор (по куту повороту ведучого вала)					
	φ_n	φ_p	φ_n	φ_p	φ_n	φ_p
I	20□	7°	30□	6°	13□	4°
II	20□	7°	30□	7°	13□	4°20□
III	20□	7°30□	30□	6°	14□	4°30□
IV	25□	7°30□	30□	6°	13□	5°
V	30□	7°	30□	6°	17,5□	5°20□
VI	35□	7°	1°	7°	18□	6°
VII	40□	7°	1°	7°		
VIII			1°	7°		
IX			1°	6°30'		
кінцева передача	37□	4°30□	20□	2°	12□	3°

φ_n - номінальне значення сумарного зазору
 φ_p - граничне значення сумарного зазору

3.Перевірка осьового зазору в підшипниках шестерні головної передачі ведучого моста.

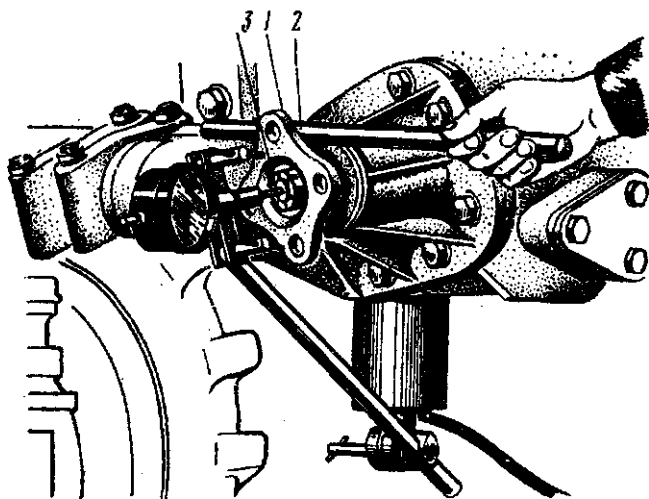


Рис.3. Вимірювання осьового зазору в підшипниках шестерні головної передачі переднього моста трактора МТЗ-82 за допомогою пристрою КИ-4850: 1 - фланець стакана; 2 - ломик; 3 - шток пристрою.

Заміряйте осьовий зазор у підшипниках ведучої шестерні головної передачі ведучих мостів трактора Т-150К, або переднього ведучого моста тракторів МТЗ-82. Для цього від'єднайте від фланця 1 (рис. 3) стакана ведучої шестерні кінець карданного вала. Встановіть пристрій КИ- 4850-ГОСНИТИ так, щоб шток 3 упирався в торець хвостовика привідної шестерні. Переміщаючи ломиком 2 шестерню в осьовому напрямі, за

показаннями індикатора визначте зазор у підшипниках. У тракторів Т-150К, МТЗ-82 при зазорі більше 0,3 мм відрегулюйте конічні підшипники.

Протокол №1

Марка Трактора	Сумарний зазор Боковий (і передача), град.			Осьовий зазор підшипника направляючого колеса, мм.		
	Ном.	Доп.	Факт.	Ном	Доп.	Факт.

4. Зміст звіту

1. Скласти звіт про виконану роботу.
2. Заповнити протокол.
3. Зробити висновок.

Контрольні питання

1. За якими параметрами оцінюється стан механізмів трансмісії і як вони змінюються в процесі роботи ?
2. Які пристосування використовуються при діагностуванні трансмісії?
3. В якій послідовності перевіряють сумарний боковий зазор в механізмах трансмісії за допомогою люфтоміра КИ- 4813?
4. До яких наслідків приведуть зазори в зубчастих передачах, якщо вони перевищують граничні значення?
5. Який прилад використовується для визначення зазорів в підшипниках і з яких частин він складається?
6. В якій послідовності визначається осьовий зазор в підшипниках веденої шестерні головної передачі ?

Лабораторна робота № 7

Тема: Діагностування і ТО ходової частини трактора (автомобіля).

Мета роботи: Поглибити та закріпити теоретичні знання з ТО і діагностування ходової частини тракторів, автомобілів. Ознайомитись з приладами, обладнанням та пристосуваннями, що застосовуються при діагностуванні ходової частини, їх призначенням та загальною будовою, правилами користування.

Матеріально-технічне забезпечення:

1. Трактор Т-150, 2. Автомобіль ГАЗ-53А, 3. Прилад КИ-4850 для заміру зазорів в підшипниках. 4. Лінійка КИ-650 для визначення сходження передніх коліс.
5. Манометр шинний МД-214. 6. Лінійка металева 0...500 мм.
7. Пристрій КИ-6296 для визначення натягу гусениць.

Правила безпеки.

Правила користування приладами і інструментами.

1. Забороняється користуватися несправним обладнанням, приладами, пристосуванням.
2. При піддомкращуванні машини забороняється знаходитись між машиною і стіною, під машиною.
3. Слід використовувати підкладки між домкратом і рамою машини або іншою частиною тільки із некрихкого матеріалу.
4. Виконувати всі роботи дозволяється тільки з дозволу викладача або лаборанта.

Підготовка устаткування до роботи

1. Виконати операції ЩТО ходової частини трактора.
2. Перевірити наявність обладнання, його комплектність, технічний стан та роботоздатність.

1. Ходова частина трактора Т-150.

Перевірка технічного стану напрямних коліс, опорних котків, підтримуючих роликів і натяжних пристроїв (ТО-3).

1.1. Підготовка до діагностування.

1. Перед початком вимірювань очистіть деталі балансірів кареток від пилу і бруду за допомогою мийки високого тиску.
2. Перед виконанням роботи встановіть трактор на рівній площадці з твердим покриттям.
3. Підготуйте пристрій КИ-4850 до виконання робіт.

1.2. Перевірка стану опорних котків

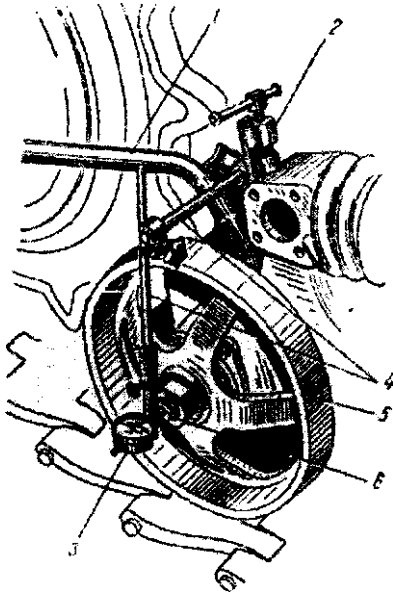


Рис. 1. Перевірка осьового зазору у підшипниках опорного котка:

1 - лопатка монтажна; 2 - скоба;
3 - індикатор; 4 - стойки; 5 - коток опорний; 6 – пробка.

1. Закріпіть скобу 2 (рис. 1) пристрою КИ-4850 на упорі пружини балансира, підшипниковий вузол якого перевіряється.
2. Встановіть ніжку індикатора 3 перпендикулярно торцевій поверхні пробки 6 з натягом 2-3 мм і надійно закрутіть усі різьбові з'єднання пристрою. Перевірте наявність натягу і вільного руху ніжки індикатора.
3. Вставте лом пристрою між котком і балансиром і перемістіть коток в один бік до упору, потім у інший - в осьовому напрямку.
4. Визначте величину осьового зазору за індикатором. Нормальний зазор дорівнює 0,02 - 0,1 мм.
5. Зніміть пристрій. Якщо осьовий зазор перевищує 0,25 мм, відрегулюйте підшипники опорного котка.

6. Напресуйте за допомогою пресу 1 (рис. 2 Б) коток на вісь, попередньо вивернувши хвостовик 3 з пресу (рис. 2 А).

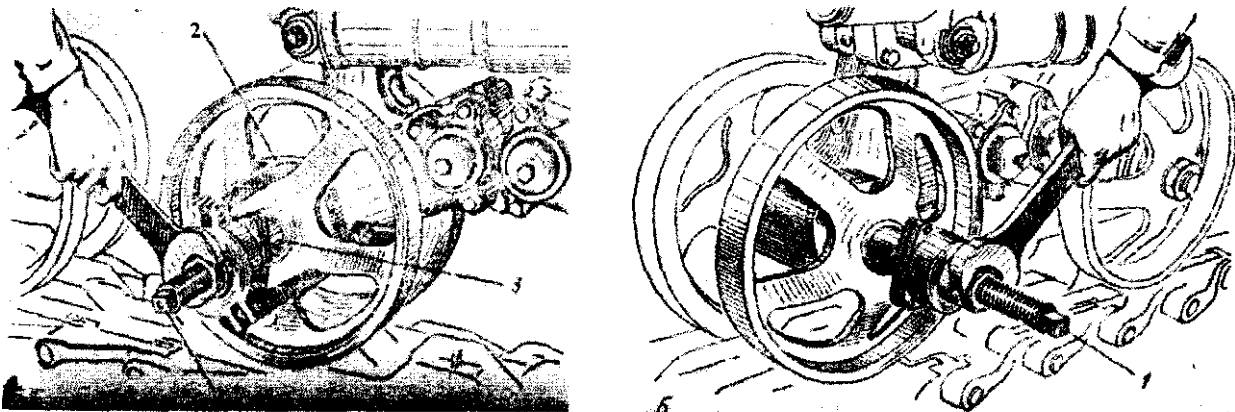


Рис. 2. Знімання (А) і напресування (Б) опорного котка: 1 - прес; 2 - знімач; 3 - хвостовик

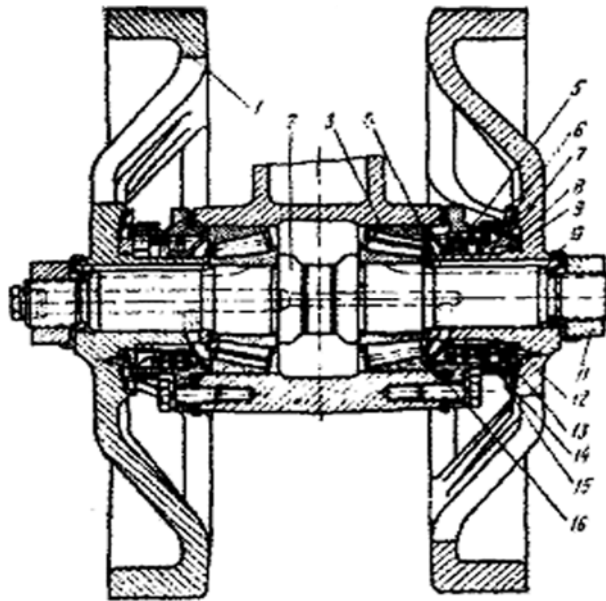


Рис. 3. Опорний коток: 1- коток опорний; 2 - вісь; 3 - підшипник; 4- шпонка; 5 - корпус ущільнення; 6 - кільце ущільнювальне; 7 - кільце рухоме; 8 - кільце рухоме; 9,10 - кільця; 11 - гайка; 12 - штифт; 13 - стакан стопорний; 14 - пружина; 15 - лабіринт; 16 - кільце ущільнювальне.

7. Встановіть ущільнювальне кільце 10 (рис. 3) , вкрутіть до упору гайку 11 кріплення котка і застопоріть її замковою шайбою.
8. Викрутіть пробку осі опорного котка, вставте наконечник нагнітача : до упору і заповніть оливою порожнину опорного котка; закрутіть пробку.

1.3. Перевірка стану напрямних коліс.

1. Перевірте кріплення колінчастої вісі до переднього бруса.
2. Перемістіть напрямне колесо вздовж його вісі, перевірте осьовий зазор у підшипниках (рис. 4).
3. Якщо осьовий зазор перевищує 0,25 мм, відрегулюйте підшипники.
4. Поверніть напрямне колесо зливним отвором вниз, вигвинтіть центральну і бокову пробки і злийте оливу.
5. Зніміть кришку, попередньо очистивши її від бруду.
6. Відігніть замкову шайбу з граней гайки, відгвинтіть контргайку на 1 - 2 оберти і загвинтіть регулювальну гайку.
7. Відгвинтіть регулювальну гайку на 1/6 — 1/8 оберту і перевірте обертання колеса від руки.
8. Закріпіть регулювальну гайку і контргайку.
9. Встановіть кришку з прокладкою, закрутіть болти.

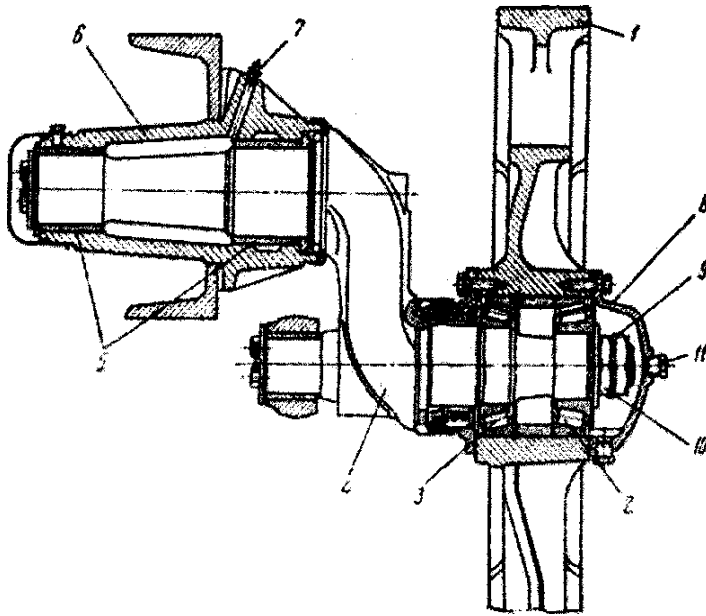


Рис. 4. Напрявне колесо: 1 - напрявне колесо; 2, 3 - підшипники конічні; 4 - вісь колінчата; 5 - втулка; 6 - кронштейн напрямного колеса; 7 - оливниця; 8 - кришка; 9 - шайба стопорна; 10 - гайка регульовальна; 11 - пробка.

котків, напрямних коліс, підтримуючих роликів і натяжних пристроїв.

10. Встановіть боковий отвір маточини колеса в крайне верхнє положення. При відкритих центральному і боковому отворах вставте наконечник нагнітача у верхній отвір, попередньо очистивши його від пилу, і напомпуйте свіжу оливу до появи її з центрального отвору.

11. Витріть залишки оливи і щільно загвинтіть в отвори пробки.

12. Перевірте, чи немає порушень герметичності ущільнень підшипників опорних

1.4. Перевірка підтримуючих роликів і натяжних пристроїв.

1. Перевірте відсутність тріщин, сколів і поломок ободів коліс, котків і роликів.
2. Визначте знос натяжних коліс, опорних і підтримуючих котків і роликів, виконавши відповідні вимірювання.
3. Перевірте зігнутість стрижнів натяжних пристроїв (рис. 5), визначивши за допомогою лінійки площинність зовнішніх профілів витків амортизаційних пружин. Відхилення від площинності допускається не більше 10 мм.
4. Встановіть ступінь зносу колінчастої вісі та втулок. Збільшення зазору між вказаними деталями допускається до 1,5 мм.
5. Замініть деталі, знос яких перевищує допустимий.

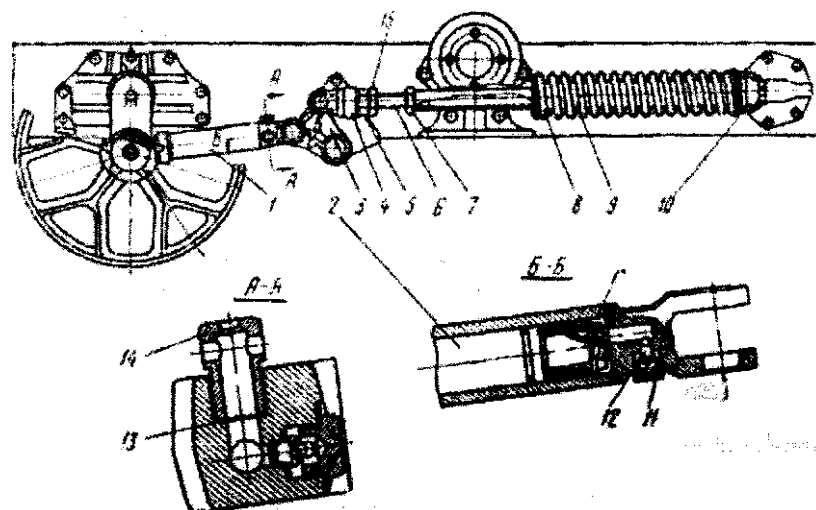


Рис. 5. Напрявне колесо з натяжним і амортизаційним пристроями: 1 - циліндр гідронатягу гусениць; 2 - шток; 3 - ланка проміжна; 4 - вилка; 5 - гайка; 6 - болт натяжний; 7 - гайка; 8 - пружина велика; 9 - пружина мала; 10 - опора кульова; 11 - пробка; 12 - оливниця; 13 - клапан пластинчатий; 14 - корпус клапана; 15 – контргайка.

Таблиця 1. Параметри технічного стану ходової частини гусеничного трактора Т-150.

Параметр стану	Величина параметру, мм	
	номінальна	допустима
Радіальний зазор між втулками балансира і цапфою	0,3... 0,6	2,0
Осьове переміщення каретки на цапфі	0,3... 0,5	2,0
Осьовий зазор підтримуючого ролика	0,1...0,2	2,0
Осьовий зазор опорних котків	0,1...0,2	0,5
Осьовий зазор напрямного колеса	0,1...0,2	0,5

2. Перевірка натягу гусеничних ланцюгів трактора Т-150 (ТО-1, 2, 3)

2.1. Підготовка до перевірки

Дайте попередню оцінку технічного стану гусеничного ланцюга.

1. Ретельно очистіть від бруду гусеничні ланцюги за допомогою мийки високого тиску.
2. Проїдьте трактором деяку відстань, спостерігаючи, чи не провисає гусеничний ланцюг.

3. Встановіть трактор на твердій рівній площадці так, щоб пальці гусениць знаходились над підтримуючими роликами.

2.2. Послідовність перевірки

1. Обертаючи гайку 6 приладу КИ-6296 (рис.6), встановіть верхню крайку захвату 3 проти поділки «П» малої шкали.
2. Натягніть захват 2 на головку пальця найбільш провислого місця верхньої ланки гусениці, що знаходиться між підтримуючими роликами, захват 3 - на головку ближчого пальця нижньої ланки гусениці.
3. Натягуючи гусеницю за допомогою рукоятки корпусу 1, встановіть верхню крайку захвату 3 проти поділки «И» малої шкали, що відповідає зусиллю 1 кН (під зусиллям 1 кН гусениця повинна провисати на 55 - 85 мм).

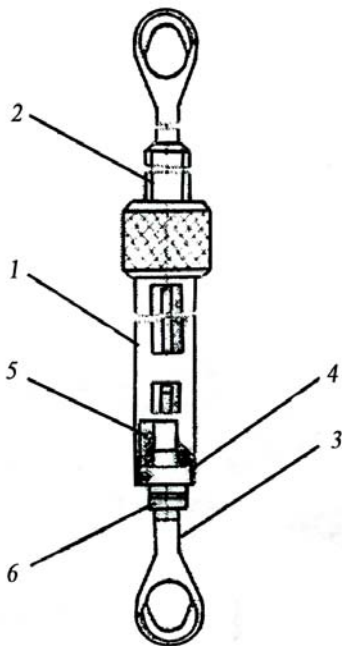


Рис. 6. Прилад КИ-6296 для перевірки натягу гусеничного ланцюга: 1 – корпус; 2 – захват верхній; 3 – захват нижній; 4 – пробка; 5 – пружина; 6 – гайка.

4. Проти нижньої крайки захвату 2 за більшою шкалою визначте величину провисання гусениці. Якщо гусениця провисає більше, ніж на 85 мм або менше, ніж на 55 мм, відрегулюйте її натягнення. Очистіть пробку оливниці циліндра 1 (рис. 7) гідронатягувача гусениці від пилу і бруду та викрутіть пробку.
5. Нагнітаючи оливу за допомогою важільно-плунжерного шприца, натягніть 2 гусеницю, перевірте натягнення гусениці так, як описано в пп. 2.3, 2.4 і закрутіть пробку оливниці (під зусиллям 1 кН гусениця повинна провисати на 55...85 мм).
6. Якщо гусеничний ланцюг витягнувся настільки, що колінчаста вісь упирається в упор на рамі і не може дотягнути гусеницю до нормального провисання, роз'єднайте ланцюг і видаліть одну ланку з пальцем. При зносі пальців на 4 мм, замініть їх.

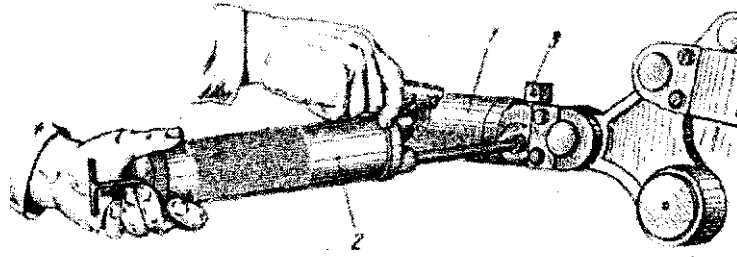


Рис. 7. Натягнення гусеничного ланцюга 1 - циліндр гідронатягувача; 2 - шприц важільно-плунжерний; 3 - корпус клапана

Протокол №1

Марка трактора	Сумарний зазор боковий (і передача), град.			Осьовий зазор підшипника направляючого колеса, мм.			Прогин гусеничного полотна, мм.		
	Ном.	Гран	факт	Ном	Доп.	Факт,	Ном.	Доп.	Факт.

3. Перевірка радіальних зазорів у спряженнях поворотних цапф трактора МТЗ-80

3.1. Підготовка до перевірки.

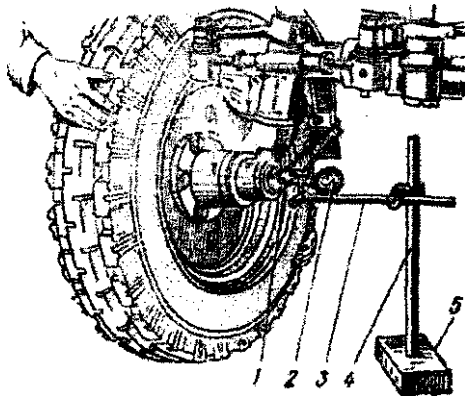


Рис. 8. Перевірка зазору в спряженні поворотної цапфи із втулками:
1 - шток; 2 - індикатор годинникового типу; 3 - штанга;
4 - стойка; 5 – підставка.

1. Встановіть трактор на рівній площадці.
2. Загальмуйте задні колеса і застопоріть педалі гальм. Підніміть бік передньої вісі трактора, яку перевіряєте.
3. Встановіть на площадці підставку зі штативом 5 (рис. 8) та індикатором 2 і притисніть шток 1 у середину внутрішнього торця півосі переднього колеса.

4. Перевірка осьового зазору у підшипниках передніх коліс.

1. Встановіть підставку зі штативом та індикатором на площадку із зовнішнього боку колеса та втисніть шток у кришку підшипників.

2. Переміщаючи колесо руками в осьовому напрямку, зніміть показання індикатора. Визначте величину осьового зазору в підшипниках переднього колеса.
3. Допустима величина зазору 0,5 мм. При необхідності відрегулюйте зазор у підшипниках.

Протокол №2

Марка авто-мобіля	Тиск в шинах коліс, МПа				Висота рисунка протектора коліс, мм				Сходження передніх коліс, мм.			
	передніх		задніх		передніх		задніх					
	ном	факт	ном	факт	ном	факт	ном	факт	ном	доп	факт	

5. Зміст звіту

1. Скласти звіт про виконану роботу.
2. Заповнити протоколи.
3. Зробити висновок.

Контрольні питання

1. В якій послідовності виконується перевірка осьового зазору в підшипниках направляючого колеса?
2. Чим регулюється осьовий зазор в підшипниках опорних котків?
3. Як можна перевірити провисання гусениці у трактора Т-150 при відсутності спеціального пристрою?
4. Яким чином можна відновити нормальне провисання гусеничного полотна , якщо його спрацювання не вийшли за граничні значення?
5. До яких наслідків може привести відхилення тиску в шинах автомобілів від нормального?
6. Яка величина тиску повинна бути в шинах колісних тракторів Т-150К і МТЗ-80 на транспортних та польових роботах ?

Лабораторна робота № 8

Тема: Діагностування і ТО механізмів керування трактора і автомобіля.

Мета роботи: Поглибити теоретичні знання щодо проведення ТО механізмів керування трактора і автомобіля. Ознайомитись з інструментами та приладами, що застосовуються під час виконання операцій ТО.

Матеріально-технічне забезпечення:

1. Трактори МТЗ-80, Т-150; 2. Автомобіль ГАЗ-53А; 3. Стенд «Операції ТО за автомобілями»; 4. Стенд "Карта мащення тракторів Т-150, Т-150К; 5. Стенд «Операції проведення ТО механізмів керування автомобілів»; 6. Люфтомір К-402; 7. КИ-13927-пристрій для перевірки сходимості керованих коліс. 8. Набір слюсарного інструменту.

Правила безпеки.

Правила користування приладами і інструментами.

1. Забороняється запускати двигун трактора чи автомобіля, а також виконувати операції ТО із використанням силового обладнання без попереднього дозволу викладача або майстра.

2. Забороняється користуватися несправним обладнанням, пристосуваннями, інструментом, а також використовувати його не за призначенням.

Теоретичні відомості.

Загальним діагностичним параметром технічного стану рульового керування колісних машин є величина вільного ходу рульового колеса та схід передніх коліс. Вільний хід рульового колеса є сумарним зазором у спряжених шарнірах рульових тяг, підшипниках шкворнів поворотних кулаків, підшипниках рульового вала та в парі рульового механізму (не повинен перевищувати 15° для автомобілів і 25° для тракторів). Його перевіряють люфтоміром К-402 (рис. 1). Якщо люфт перевищує норму, потрібно відрегулювати рульове керування, усунувши спочатку люфт в шарнірах рульових тяг. Потім знову контролюють вільний хід рульового колеса (у механізмах з гідро підсилювачем діагностування виконують при

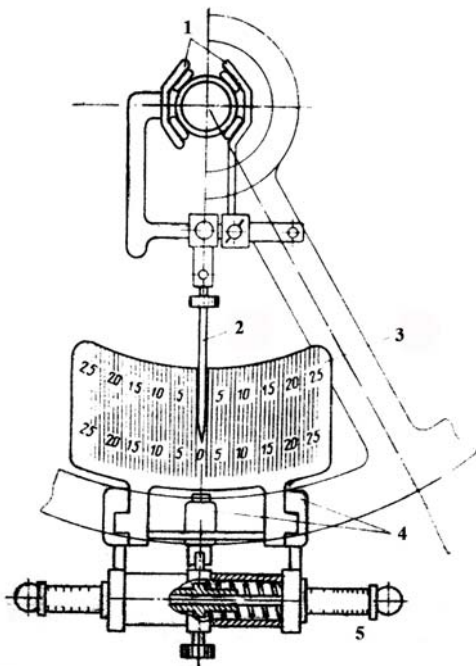


Рис. 1. Люфтомір К-402:

1 – рухомі захвати; 2 – стрілка; 3 – шкала;
4 – кронштейн динамометра; 5 – рукоятка.

працюючому двигуні). Якщо кут становить 30° і більше регулюють зачеплення рульового механізму.

Після закінчення регулювання вільного ходу рульового механізму перевіряють зусилля на ободі рульового колеса, повертаючи колесо від упору до упору при від'єднанні поздовжньої тяги від рульової сошки. Нормальне зусилля у тракторах без гідропідсилювача повинно становити 20-35 Н, а у тракторах з гідро підсилювачем 15-20 Н, а допустимі зусилля – відповідно 50 та 35 Н.

Перевірка сходимості напрямних коліс. Сходимість коліс визначають за різницею відстані між точками шин коліс спереду на рівні осі і позаду (рис. 2). Під час експлуатації він порушується внаслідок деформації деталей рульового привода, спрацювання шарнірів рульових тяг. В свою чергу це призводить до збільшення одностороннього спрацювання шин напрямних коліс, погіршення керування трактором (автомобілем).

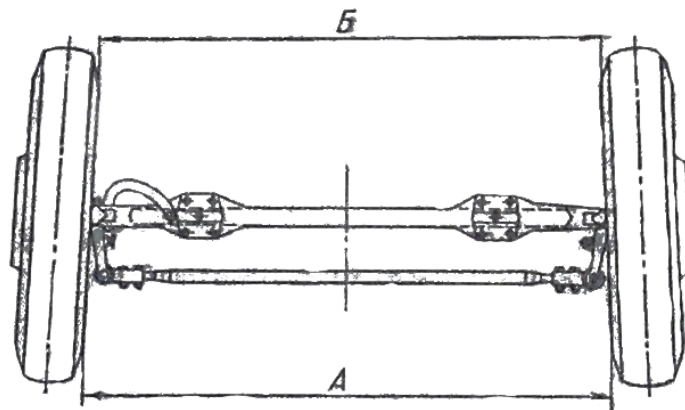


Рис. 2. Сходимість керованих коліс автомобіля (А – Б)

Сходимість коліс перевіряють за допомогою пристрою КИ-13927. У тракторів МТЗ-80 він повинен становити 4-5 мм, в автомобілів ГАЗ-53А-3 мм. Якщо він відрізняється від номінальних значень, його регулюють зміною довжини поперечних рульових тяг.

Діагностування гальм колісних тракторів полягає у перевірці повного ходу педалей, а також надійності і рівномірності гальмування. Повний хід педалей гальм вимірюють лінійкою і у випадку відхилення від норми, його регулюють відповідно до заводської інструкції.

Зміст та послідовність виконання завдання.

1. Перевірка люфту рульового колеса автомобіля ГАЗ-53А.

- Закріплюємо прилад К-402 на рульовому колесі (рис. 1).
- Повертаємо рульове колесо в обидва боки до повного усунення зазорів у рульовому механізмі і шарнірах рульових тяг. Стрілка люфтоміра визначить вільний хід рульового колеса, який не повинен перевищувати 15° С. У випадку великого люфту необхідно перевірити

зазор в підшипниках керованих коліс, зазор в шарнірах рульових тяг і зазор у рульовому механізмі.

Операції, що виконуються при ТО-2 на передній осі в рульовому керуванні автомобіля ГАЗ-53А:

Перевірити зазор в зачепленні робочої пари рульового механізму і при необхідності відрегулювати його (рис. 3) гвинтом 11 вала сошки.

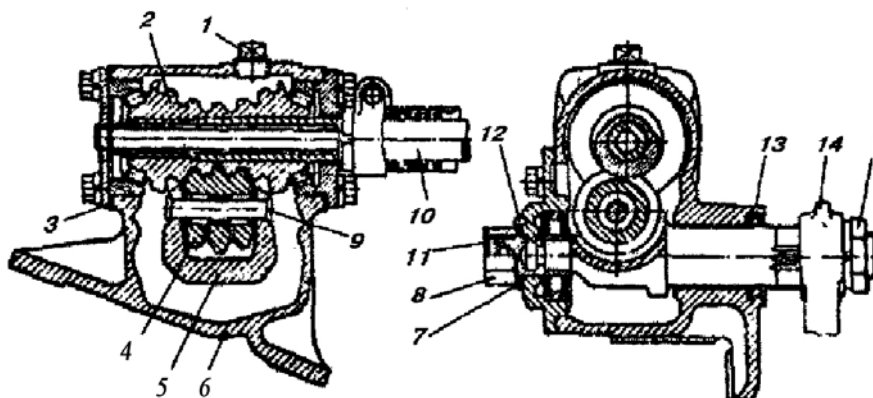


Рис. 3. Рульовий механізм автомобіля ГАЗ-53А:

1 - пробка оливо-наливного отвору; 2 - черв'як; 3 - прокладки; 4 ролик сошки; 5 – корпус вісі ролика; 6 - картер рульового механізму; 7 - стопо шайба; 8 - гайка; 9 - вісь ролика; 10 - вал руля; 11 - регулювальний гвинт вала сошки; 12 - стопорний гвинт; 13 - сальник; 14 - рульова сошка; 15 - гайка кріплення сошки.

1. Перевірити кріплення поворотних важелів і шарнірних з'єднань повздовжньої і поперечної рульових тяг.
2. Перевірити зазор в шворнях поворотних кулаків.
3. Перевірити кути сходження і кути встановлення передніх коліс.
4. Перевірити кріплення рульової колонки і картера рульового механізму.
5. Перевірити кріплення рульової сошки на валу.
6. Змастити шарніри рульових тяг і шворні поворотних кулаків.
7. Перевірити рівень мастила в картері руля і при необхідності долити.

2. Перевірка сходимості керованих коліс автомобіля ГАЗ-53А.

- Для перевірки сходимості керованих коліс необхідно поставити керовані колеса для прямолінійного руху.
- Мірною лінійкою заміряємо величину Б (рис. 2) по внутрішніх поверхнях боковин шин у середній площині спереду і ставимо мітку, потім повертаємо колеса на 180° щоб ця мітка стала ззаду і міряємо віддаль А. Різниця віддалей А-Б і дасть величину сходимості, яка повинна бути для даної марки автомобіля 3мм. Цей параметр керованих коліс забезпечує рівномірне спрацювання шин і безпосередньо впливає на строк їх служби.

3.Перевірка стану робочої гальмівної системи автомобіля ГАЗ-53А.

- виконати експлуатаційне регулювання гальмівних механізмів коліс ексцентриковими болтами 13 (рис. 4).
- перевірити вільний хід гальмової педалі автомобіля і при необхідності відрегулювати (рис. 5) зміною довжини штока поршня циліндра.
- Перевірити роботу стоянкового гальма автомобіля (рис. 6) і при необхідності відрегулювати гвинтом і регулювальною вилкою.

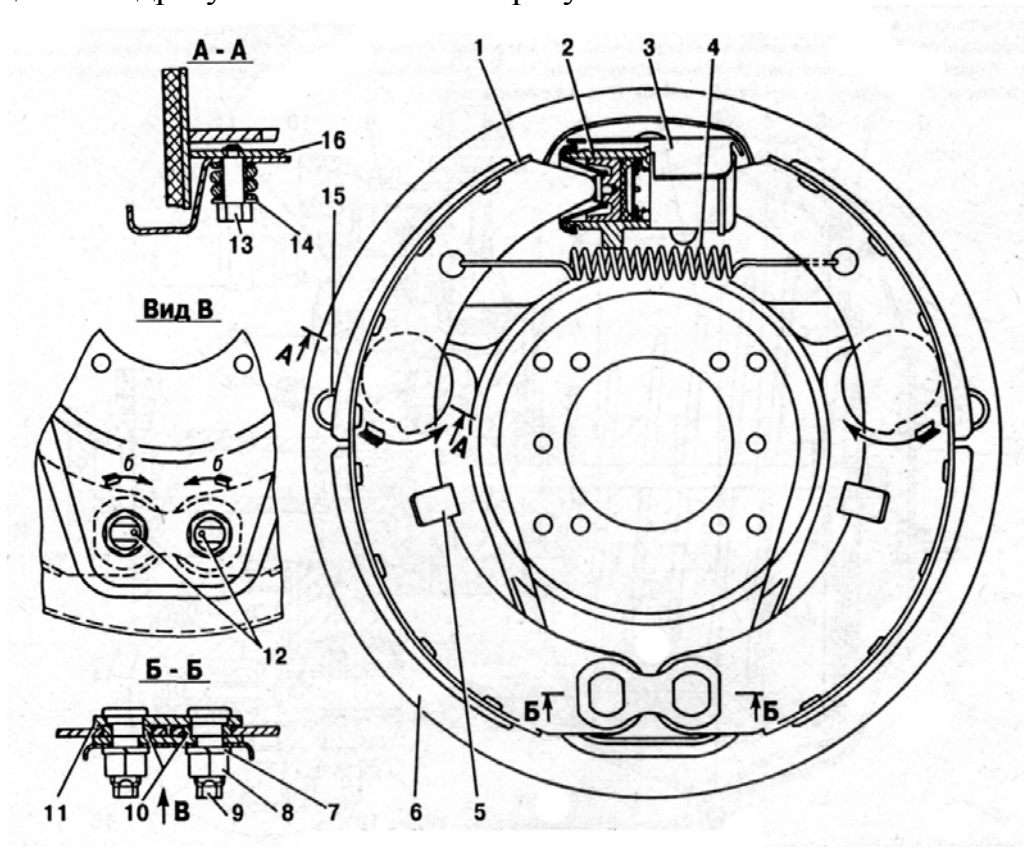


Рис. 4. Колісний гальмівний механізм:

- 1 – гальмівна колодка; 2 – колісний циліндр; 3 – екран колісного циліндра;
4 – стяжна пружина колодок; 5 – напрямна скоба колодок; 6 – гальмівний щит;
7 – пружинна шайба; 8 – гайка; 9 – ексцентриковий палець гальмівної колодки;
10 – втулки ексцентрикових пальців; 11 – пластина ексцентрикових пальців;
12 – мітки; 13 – болт регулювального ексцентрика; 14 – шайба; 15 – оглядовий люк;
16 – регулювальний ексцентрик.

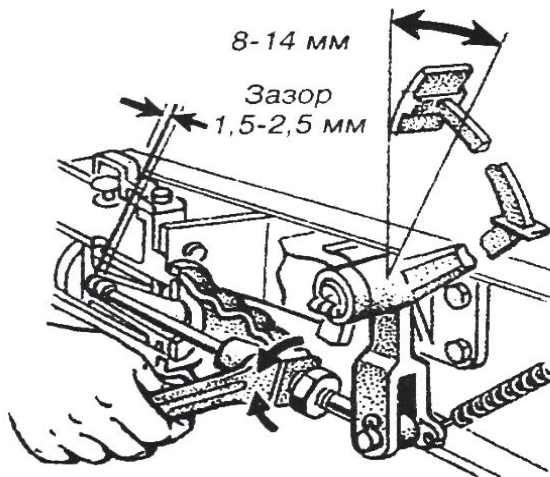


Рис. 5. Регулювання вільного ходу педалі гальма

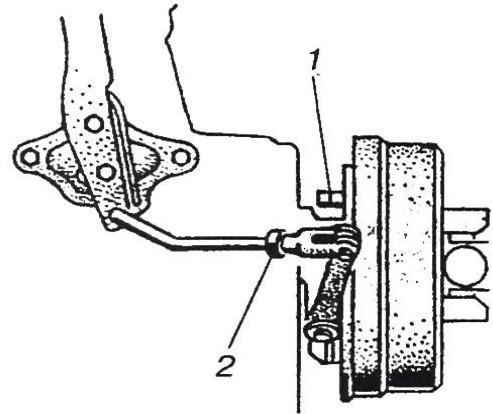


Рис. 6. Регулювання приводу стояночного гальма:
1 – регулювальний гвинт;
2 – регулювальна вилка тяги.

4. Заповнення гідроприводу робочої гальмової системи рідиною (прокачування)

Гальмова система прокачується: при заміні рідини, при потраплянні в гідравлічну систему повітря внаслідок заміни зношеної деталі або вузла, що викликає розгерметизацію системи.

Гідравлічна гальмова система має два незалежних контури, які прокачуються окремо.

Прокачування варто робити, коли двигун не працює, а у вакуумних бачках і підсилювачах відсутнє розрідження.

Під час прокачування необхідно підтримувати необхідний рівень гальмової рідини в головному гальмовому циліндрі, не допускаючи «сухого дна».

Перед виконанням безпосередньо операції по прокачуванню необхідно:

- відвернути кришку бачка і залити гальмову рідину «Роса», «Томь» або «Нева» згідно із заводською інструкцією.
- натиснути кілька разів на педаль гальма, щоб заповнити гальмовою рідиною порожнини головного гальмового циліндра;
- очистити від пилу й бруду клапани прокачування гальмових механізмів і гідровакуумних підсилювачів;
- зняти із клапанів прокачування гумові захисні ковпачки.

У гальмовій системі автомобіля є шість точок прокачування. Починати прокачування системи необхідно з вузлів заднього контуру: спочатку гідровакуумний підсилювач, а потім колісні циліндри задніх гальмових механізмів. Прокачування вузлів переднього контуру ведеться в тій же послідовності.

Послідовність прокачування кожної точки наступна:

- надіти на головку клапана прокачування гумовий шланг для зливу

гальмової рідини. Вільний кінець шланга опустити в прозору посудину з гальмовою рідиною (рис. 7)

- відвернути клапан прокачування на 1/2-3/4 оберти;

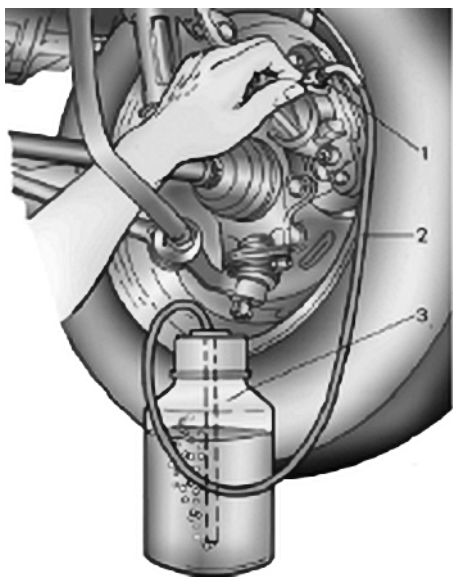


Рис. 7. Видалення повітря із гальмової системи: 1 – перепускний клапан; 2 – шланг; 3 – посудина з рідиною.

- прокачати систему, натискаючи на педаль гальма й відпускаючи її кілька разів, до припинення виділення бульбашок повітря.

При останньому натисканні на педаль гальма, не відпускаючи її, щільно завернути клапан прокачування й надіти захисний ковпачок.

У такій же послідовності прокачати інші точки гідроприводу.

При несправності тільки в одному контурі, після її усунення, прокачування всієї системи можна не проводити, а обмежитися прокачуванням тільки того контуру, що був несправний.

5. Регулювання гальм колісних тракторів.

Діагностування гальм колісних тракторів полягає у перевірці повного ходу педалей, а також надійності і рівномірності гальмування. Повий хід педалей гальм вимірюють лінійкою, відтягуючи по черзі педаль. Якщо хід педалей різний, або не відповідає допустимим, його регулюють відповідно до інструкції по експлуатації трактора.

Таблиця 1. Хід гальмових педалей колісних тракторів

Марка трактора	Повний хід, мм.	
	номінальний	допустимий
МТЗ-80	70 - 90	70 – 150
ЮМЗ-6Л	100 - 150	200
Т-40	50 - 80	30 - 100
Т-25А	40 - 60	35 - 80
Т-16М	75 - 100	60 - 120

5.1.Перевірити і відрегулювати гальма трактора МТЗ-80.

На цьому тракторі гальмовий механізм дискового типу, хід педалі регулюється зміною довжини тяги за допомогою регулювальної вилки. Регулятор тиску пневмосистеми трактора необхідно перевірити в такій послідовності:

Запускають двигун та встановлюють максимальну частоту обертання колінчастого вала і за допомогою секундоміра вимірюють час заповнення пневмосистеми повітрям до максимального тиску (спостерігаючи за стрілкою манометра). Якщо регулятор тиску та компресор знаходяться у справному стані, то останній повинен заповнити систему до тиску 0,6-0,7 МПа не більше 2 хв, у іншому випадку шукають несправність. Тиск виключення компресора для МТЗ-80 повинен становити 0,72 -0,73 МПа. Тиск включення компресора-0,63-0,67МПа.

6. Зміст звіту.

1. Скласти звіт про виконану роботу.
2. Заповнити протоколи.
3. Зробити висновок.

Контрольні питання.

1. Яка періодичність проведення ТО-2 за тракторами і автомобілями ?
2. Які критерії оцінки технічного стану рульового керування трактора і автомобіля?
3. Які діагностичні операції виконуються при проведенні ТО-2 за механізмами керування?
4. В яких вузлах механізмів керування при ТО-3 трактора Т-150 необхідно замінити оливу?
6. Назвіть порядок перевірки та регулювання вільного ходу гальмової педалі автомобіля ГАЗ-53А?
10. Назвіть порядок прокачування гальмівної системи автомобіля та які гальмівні рідини застосовуються?

Лабораторна робота № 9

Тема: Діагностування і ТО гідросистеми трактора.

Мета роботи: Поглибити та закріпити теоретичні знання по технології обслуговування та діагностування вузлів гідросистеми трактора. Ознайомитись з приладами та пристосуваннями для перевірки технічного стану вузлів гідросистеми, їх призначеннями, загальною будовою та принципом роботи.

Матеріально-технічне забезпечення:

1. Трактори Т-150, МТЗ-80; 2. Прилад КИ-1097 для діагностування гідросистем; 3. Лінійка металева 0...500 мм; 4. Секундомір; 5. Набір слюсарного інструменту.

Правила безпеки.

Правила користування приладами і інструментами.

1. Забороняється користуватися несправним обладнанням і інструментом.
2. Під час запуску двигуна виконувати всі правила безпеки.
3. Перед початком випробувань слідкувати, щоб важелі гідророзподільника знаходились в нейтральному положенні, а дросель приладу КИ-1097 в положенні «відкрито».

Теоретичні відомості.

Гідросистема начіпного механізму трактора складається з таких вузлів: бак для оливи з фільтром, шестеренний гідронасос, розподільник (в якому є перепускний, бустерний і запобіжний клапани), силовий циліндр двосторонньої дії і з'єднувальна арматура (металічні трубки, гумові шланги з запірними клапанами і розривні муфти).

Як відомо, зазори в рухомих з'єднаннях деталей насоса, розподільника і силового циліндра повинні бути від 0,008 мм до 0,07 мм, тому потрапляння пилу, бруду в гідросистему викликає швидке спрацювання і призводить до аварій. Спрацювання деталей підвищується ще й тому, що гідромеханізм працює під високим тиском (більше 10 МПа). Саме тому, своєчасне і якісне діагностування та технічне обслуговування може значно подовжити строк її служби.

Підготовка устаткування до роботи

1. Виконати всі операції ЩТО трактора гідросистеми.
2. Перевірити комплектність приладу КИ-1097, його технічний стан; наявність необхідних штуцерів, з'єднувальних шлангів, ущільнюючих прокладок.

1. Гідравлічна система начіпного пристрою. Перевірка і промивання основного фільтра гідросистеми трактора (ТО-2, ТО-3)

1.1. Підготовка до перевірки

1. Ретельно очистіть від бруду трактор за допомогою мийки високого тиску.
2. Встановіть трактор на рівній площадці з твердим покриттям.
3. Підготуйте прилад КИ-4798 до виконання робіт.

1.2. Перевірка основного фільтра гідросистеми

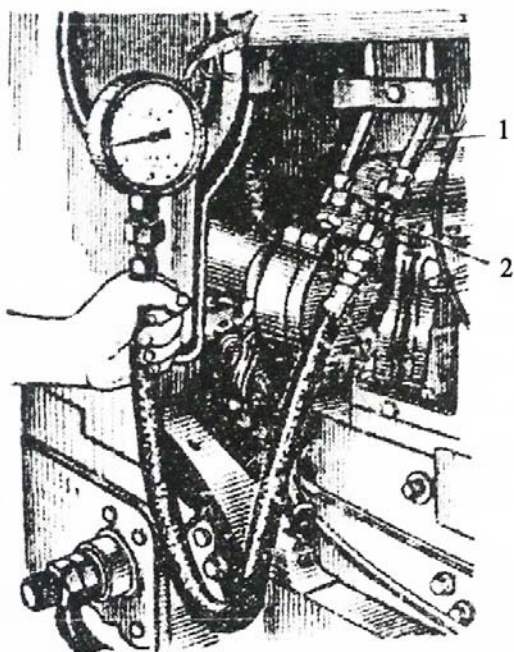


Рис. 1. Перевірка стану основного фільтра гідросистеми за допомогою приладу КИ-4798: 1 – трубопровід виносного циліндра; 2 – наконечник приладу.

1. Для перевірки основного фільтра гідравлічної системи до зливної магістралі підключіть манометр для вимірювання тиску оливи перед фільтром (рис. 1).
2. Запустіть двигун, прогрійте оливу в гідросистемі до $45...55^{\circ}\text{C}$ і при максимальних обертах колінчатого вала двигуна виміряйте тиск оливи у оливній магістралі при нейтральному положенні рукояток розподільника. При тиску понад $0,1\text{ МПа}$ зніміть і промийте фільтр.

2. Перевірка продуктивності гідравлічного насоса

2.1. Підготовка до діагностування

1. Ретельно очистіть від бруду трактор за допомогою мийки високого тиску.
2. Установіть трактор на рівній площадці з твердим покриттям.
3. Підготуйте прилад КИ-1097 і пристрій КИ-6272 до виконання робіт.

2.2. Послідовність виконання робіт

Під час діагностування агрегатів гідросистеми начіпного пристрою визначають подачу оливи. Указану перевірку найдоцільніше виконувати за допомогою приладу КИ-1097 та пристрою КИ-6272 (рис. 2).

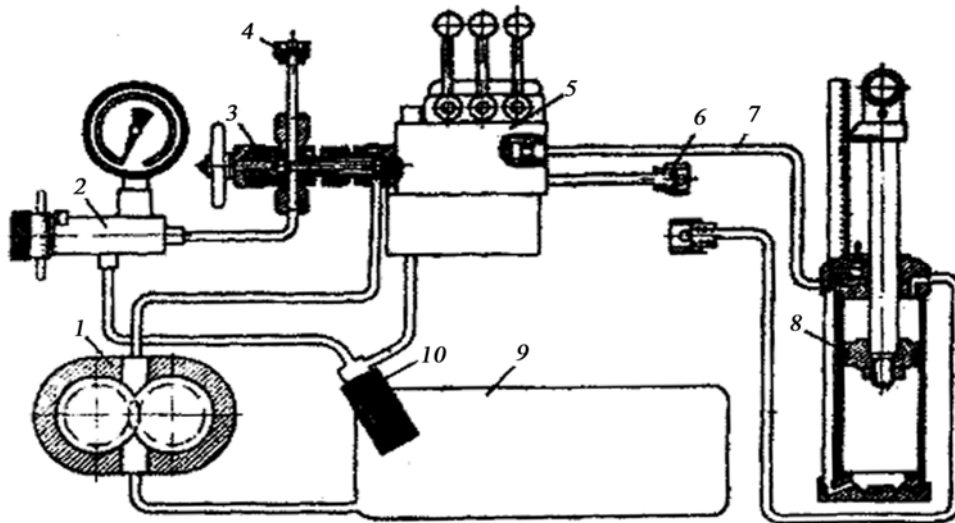


Рис. 2. Схема включення приладів і з'єднання трубопроводів для перевірки технічного стану гідроциліндра: 1 - гідропомпа; 2 - дросель-витратомір КИ-1097; 3 - пристрій КИ-6272; 4 і 6 - запірні пристрої; 5 - розподільник; 7 - оливопровід; 8 - гідроциліндр; 9 - бак для оливи; 10 – фільтр.

1. Встановіть ручку керування паливоподачею у положення максимальної подачі.
2. Включіть ВВП і виміряйте тахометром частоту його обертання.
3. Обертанням ручки пристрою КИ-6272 за годинниковою стрілкою перекрийте доступ оливи до розподільника, а обертанням ручки приладу КИ-1097 установіть тиск оливи 10 МПа (100 кгс/см²) і за шкалою приладу визначте подачу насоса.
4. Визначену подачу насоса порівняйте з даними табл. 1.
5. При усіх перевірках ручку приладу КИ-1097 після зняття показ обов'язково переведіть у положення «**відкрито**».
6. Після цього отриману подачу насоса приведіть до подачі, відповідає номінальному режиму роботи двигуна, за формулою:

$$Q_n = Q_{np} \cdot \frac{n_n}{n_{зм}}, \text{ л/хв,}$$

де, Q_n – подача насоса, що відповідає номінальному режиму двигуна, м³/с;
 Q_{np} – подача насоса, одержана при перевірці, л/хв;
 n_n – номінальна частота обертання ВВП, с⁻¹,
 $n_{зм}$ – частота обертання ВВП, виміряна при перевірці, с⁻¹.

Таблиця 1. Основні показники та дані для регулювання гідравлічних систем тракторів

Показники	МТЗ-80/82, М 80Л/82Л	Т-150К	Т-70С	ДТ-75М	Т-150
1	2	3	4	5	6
Марка насоса	НШ-32-2 16	НШ-50Л-2 16	НШ-32-2 16	НШ-46УЛ	НШ-50К
Максимальний тиск, МПа	16	16	16	14	14
Частота обертання при перевірці подачі насоса на тракторі, об/хв.:					
колінчастого вала двигуна	2200	2100	2100	1750	2000
ВВП	571, 1060	568, 1050	545, 1010	552	540, 1000
Фактична подача насоса при протитиску 10 МПа, л/хв.:					
номінальна	45	86	45	75	70
гранична	24,5	43 .	24,5	40	36,5

3. Визначення тиску відкриття запобіжного клапана і механізму автоматичного повернення золотників гідророзподільника

3.1. Підготовка до діагностування

1. Ретельно очистіть від бруду трактор за допомогою мийки високого тиску.
2. Установіть трактор на рівній площадці з твердим покриттям.
3. Підготуйте прилад КИ-1097 до виконання робіт.

3.2. Визначення тиску відкриття запобіжного клапана розподільника.

1. Установіть рукоятку керування одного із золотників розподільника положення «**підйом**» або «**опускання**» і утримуйте її в ньому.
2. Обертайте ручку приладу КИ-1097 (рис. 2) за ходом годинникової стрілки. Перекрийте зливання оливи через прилад і : манометром визначте тиск, при якому відкривається запобіжний клапан розподільника, тиск, при якому відкривається запобіжний клапан розподільника.
3. Тиск повинен бути в межах 14,0.. 14,5 МПа (140...145 кгс/см). Для тракторів МТЗ-80 тиск повинен бути 16 МПа. Якщо тиск відрізняється від указанного, зніміть ковпачок, послаблюючи контргайку обертаючи гвинт, відрегулюйте клапан.

3.3. Визначення тиску спрацювання механізму автоматичного повернення золотників розподільника.

1. Для виконання цієї перевірки установіть середню частоту обертання вала двигуна, установіть золотник у положення «**підйом**».
2. Повільно обертаючи ручку приладу КИ-1097 (рис. 2) за ходом годинникової стрілки, підвищуйте тиск оливи до автоматичного повернення золотника в положення «**нейтральне**».
3. При цьому максимальне відхилення стрілки манометра приладу покаже тиск спрацювання автомата повернення золотника розподільника.
4. Перевірте три-чотири рази і визначте середнє значення тиску. Автомати інших золотників перевірте аналогічно. Тиск спрацювання автоматів золотників повинен бути в межах, зазначених у табл. 2. Якщо тиск відрізняється від даних таблиці, розподільник знімають з трактора і передають у ремонтну майстерню для регулювання на стенді КИ-4200.
5. У якості робочої рідини застосовуйте оливу при температурі 45...55°C.
6. Допоміжний клапан відрегулюйте на тиск 14,0... 14,0 МПа (140... 145 кгс/см²) при положеннях золотника «**підйом**» та «**опускання**».
7. Встановіть рукоятку в положення «**підйом**», плавно збільшуйте тиск до повернення золотника у нейтральне положення.
8. Кожен золотник повинен надійно фіксуватись у робочих положеннях і чітко повертатись у нейтральне.
9. У процесі випробування не допускайте підтікання і просочування оливи крізь ущільнення.
10. Випробуваний розподільник зніміть зі стенда, вилийте з нього оливу, доукомплектуйте заглушками з ущільнювальними кільцями.

Таблиця 2. Основні показники та дані для регулювання гідравлічних систем тракторів

Показники	МТЗ-80/82 МТЗ-80Л/82	Т-150К	Т-70С	ДТ-75М	Т-150
1	2	3	4	5	6
Марка розподільника	P75-B3-AP	P150-B3	P75-B3	P75-B3A	P75-B3A
Тиск спрацювання автоматичного пристроюзолотника розподільника, МПа	12,5...13,5	11,5...12	11...12,5	11,5...12,5	11,5...12,5
Тиск відкриття запобіжного клапана розпоподільника, МПа	15...16	13...13,5	13. ...13,5	13...13,5	13. ...13,5

Протокол випробувань гідросистеми трактора.

Марка трактора	Марка насоса	Марка гідро розподільника	Потужність гідронасоса, л/хв				Втрата оливи у розпод. л/хв		Тиск спрацювання клапана золотника, МПа			Тиск спрацювання запобіжного клапана, МПа						
			Ном.	Доп.	Гран.	Факт.	Доп.	Факт.	Ном.	Доп.	Факт.	Ном.	Доп.	Факт.				

4. Зміст звіту

1. Скласти звіт про виконану роботу.
2. Заповнити протоколи.
3. Зробити висновок.

Контрольні питання

1. Назвіть основні несправності гідросистеми трактора.
2. Які причини піноутворення та викидання оливи з бака?
3. Для чого необхідно прогрівати оливу в гідросистемі до 50°C перед перевіркою її роботи?
4. Як визначають продуктивність гідронасоса?
5. Як визначають стан розподільника гідросистеми за втратою оливи?
6. Назвіть порядок перевірки тиску відкриття бустерного клапана золотника та запобіжного клапана.
7. Чому не можна працювати з гідросистемою трактора, якщо подача насоса менше граничної?
8. Чому тиск спрацювання запобіжного клапана повинен бути вищий, ніж тиск клапана золотника?

Лабораторна робота №10

Тема: Діагностування і ТО зернозбиральних і спеціальних комбайнів.

Мета роботи: Поглибити теоретичні знання щодо періодичності проведення ЩТО, ТО-1,ТО-2 за комбайнами , а також набути певних практичних навиків при виконанні операцій ЩТО і ТО-1. Ознайомитись з обладнанням, що застосовується під час виконання операцій даних технічних обслуговувань.

Матеріально-технічне забезпечення:

1. Комбайн ДОН-1500;
2. Комбайн КСК-100;
3. Стенд «Операції ТО за комбайнами»;
4. Стенд «Карта мащення комбайна ДОН-1500»;
5. Пристрій КИ-1871.02;
6. Манометр шинний;
7. Нагнітач мастила РСМ-10.15.00.080;
8. Набір слюсарного інструменту.

Правила безпеки.

Правила користування приладами і інструментами.

1. Забороняється запускати двигун комбайна, а також виконувати операції ТО із використанням силового обладнання без попереднього дозволу викладача або майстра.
2. Забороняється користуватись несправним обладнанням, пристосуванням, інструментом, а також використовувати його не за призначенням .

Теоретичні відомості.

У відповідності до вимог ГОСТ 20793-86 для зернозбирального комбайна ДОН-1500 встановлена така періодичність технічних обслуговувань (табл.1).

Таблиця 1. Періодичність та трудомісткість ТО

Види ТО	Періодичність			Оперативна трудомісткість, люд. год.	Тривалість, год.
	мотогод.	фіз., га	л, диз. палива		
ЩТО	10	15	260	0,38	0,38
ТО-1	60	90	1550	1,32	0,94
ТО-2	240	360	6200	2,85	1,52

У зернозбиральних комбайнах широко використовуються сферичні шарико-підшипники, тому при діагностуванні перевіряють основний їх показник технічного стану – радіальний зазор. Цей зазор діагностують за допомогою пристроїв КИ-1871.02 та КИ-1871.04.

Діагностування технічного стану валів у комбайна заключається у перевірці биття валу на його кінці, що виявляють за допомогою пристрою КИ-1871.02.

Для перевірки прогину вала струбцину штатива індикатора закріплюють на кутнику панелі, чи на іншій деталі корпусу, а ніжку індикатора підводять

до поверхні вала з натягом 2 – 3 оберти стрілки на відстані 5 – 10 мм. від кінця. Вал прокручують на один оберт і фіксують величину биття. Допустимі величини биття 0,3 – 0,4 мм.

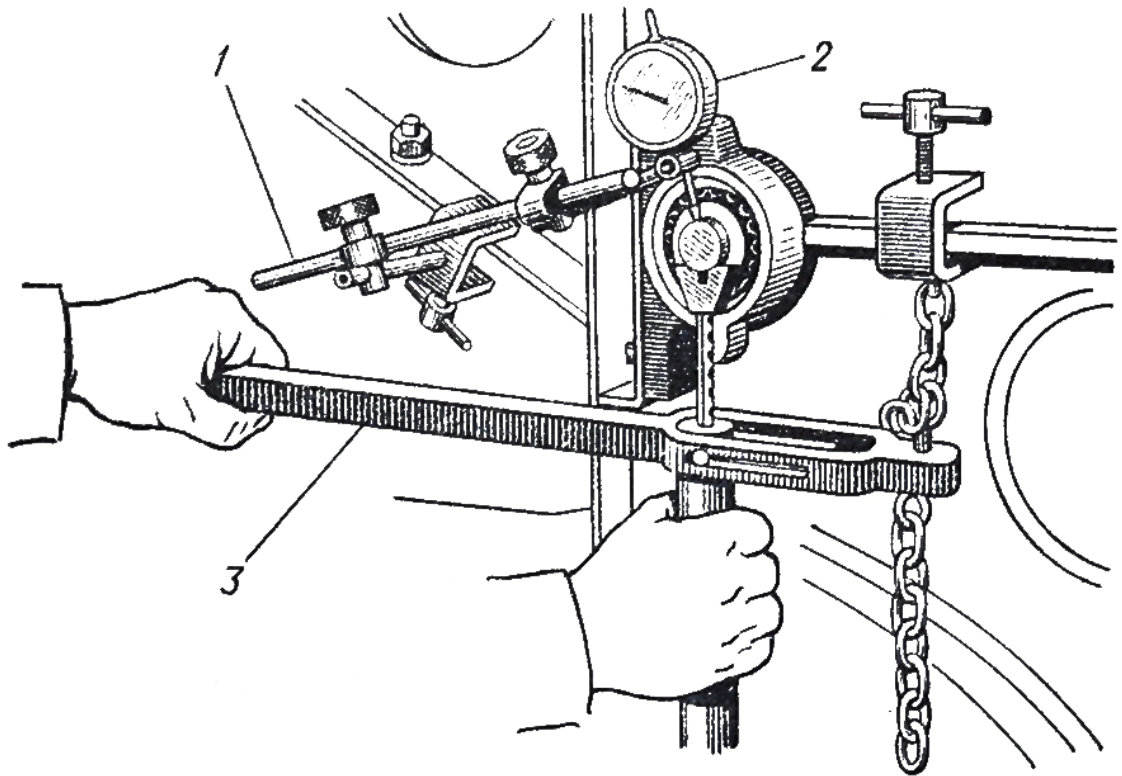


Рис. 1. Перевірка радіального зазору в підшипнику пристроєм КИ-1871.02:

1 – вісь; 2 – індикатор; 3 – важіль.

Діагностування ланцюгів та зірочок. По мірі спрацювання ланцюга, його крок збільшується, що призводить до порушення нормального зачеплення шарнірів ланцюга із зубцями зірочки. Отже, основним параметром технічного стану ланцюга є величина кроку. Для визначення спрацювання елементів ланцюга вимірюють довжину 10 ланок при відповідному зусиллі розтягування. Результат вимірювання порівнюють з номінальними даними, які вказуються в заводській інструкції.

У зірочок спрацьовується, в основному, профіль і впадина зубця. Величину спрацювання зубців вимірюють штангензубоміром, або спеціальним шаблоном. Граничне по товщині становить 40 – 50% від номінального.

Діагностування клинових пасів та шківів. Стан клинових пасів оцінюють візуально. При наявності тріщин, обривів і розшарування їх вибраковують. Придатні до роботи паси перевіряють при відповідних навантаженнях розтягу (табл. 40). Величину прогину їх вимірюють всередині прольоту між шківками передачі, прикладаючи зусилля 40 Н, яке вимірюють динамометром. Величина допустимого прогину пасів становить 15 – 20 мм.

Шківки комбайнів перевіряють на наявність відколів і вм'ятин. При спрацюванні конусної поверхні шківки на глибину більше 0,25 мм його треба

ремонтувати. Биття шківів перевіряють одночасно з перевіркою прогину валів за допомогою пристрою КИ-1871.02.

1. Технологія технічного обслуговування комбайна ДОН-1500

1.1. Операції, що проводяться при ЩТО.

Очистити від пилу і рослинних решток капот дизеля, конденсатор кондиціонера.

Перевірити рівень і при необхідності долити мастило в картер дизеля і воду в радіатор.

Очистити від пилу і рослинних решток кабіну, сітку повітроочисника кабіни, сітку повітрозаборника, площадку між дизелем і бункером.

Перевірити рівень мастила в баках гідроприводу і гідросистеми і при необхідності дозаправити їх.

Очистити від пилу і рослинних решток дах молотарки і захисні кожухи (зверху), панелі комбайна, дах похилої камери, механізм «шайби, що коливається». При очистці усунути підтікання мастила, пального і води.

Перевірити і при необхідності підтягнути ланцюги і паси.

Запустити двигун, підняти жатку, встановити упор, заглушити двигун і очистити каменевловлювач.

Змастити щічки з'єднувальної ланки ножа.

Перевірити роботу двигуна, механізмів керування, виконавчих вузлів гідросистеми, покази приладів на холостому ході. При необхідності усунути виявлені відхилення.

1.2. Операції, що проводяться при ТО-1

Очистити від пилу і рослинних решток капот дизеля, конденсатор кондиціонера, блок дизеля, кабіну, сітку повітроочисника кабіни, сітку повітрозаборника, площадку між дизелем і бункером, акумулятори, дах молотарки і захисні кожухи, панелі молотарки, дах похилої камери.

Перевірити рівень і при необхідності долити мастило в баки гідроприводу і гідросистеми, воду в радіатор, гальмівну рідину в бачки гідроприводів гальм і муфти зчеплення.

Перевірити ступінь затяжки кріплень ведучого і веденого коліс до маточин, деки домолочуючого пристрою.

Обдути стисненим повітрям основні фільтри-патрони повітроочисника.

Перевірити рівень електроліту і при необхідності долити дистильовану воду.

Очистити і промити сапуни баків гідроприводу і гідросистеми.

Злити відстій з паливного бака, фільтрів грубого і тонкого очищення пального. Перевірити і при необхідності відрегулювати натяг ланцюгових і пасових передач.

Перевірити кріплення акумуляторних батарей в ящику, щільність контакту наконечників дротів з виводами батарей і при необхідності підтягнути їх.

Перевірити рівень і при необхідності долити мастило в конічний редуктор похилого шнека бункера.

Перевірити роботу дизеля на холостому ході, механізмів керування, виконавчих вузлів гідросистеми, приладів і електронної системи контролю.

Встановити жатку на опори і очистити вловлювач каміння.

Перевірити герметичність впускного повітряного тракту і системи проміжного охолодження повітря.

Перевірити тиск повітря в шинах і при необхідності довести його до нормального.

Перевірити і при необхідності відрегулювати механізм зрівноваження жатки.

Змастити підшипники в наступній послідовності: лівий підшипник вала барабана, маточину шківів варіатора барабана, маточину ведучого шківів варіатора барабана. Лівий підшипник вала відбійного бітера, маточину рухомого диска контрприводу вентилятора, маточину рухомого диска варіатора вентилятора, маточину шківів запобіжного механізму колосового елеватора, маточину запобіжної муфти, лівий підшипник заднього контрприводу. Опорні підшипники моста керованих коліс, шарнір захвату автозчипки, маточину шківів запобіжного механізму шнека подрібнювача, правий підшипник заднього контрприводу, маточину шківів запобіжного механізму зернового елеватора, маточину шнека бункера, підшипник конічного редуктора похилого шнека бункера, вісь важеля натяжного пристрою приводу гідронасоса ходової частини, підшипник вала відбійного бітера, правий підшипник вала барабана, втулку шківів верхнього вала похилої камери, втулку диска муфти запобіжного пристрою, вісь важеля правого механізму зрівноваження жатки, правий підшипник мотовила. Центральний шарнір з'єднання корпусу похилої камери з жаткою, шарнірні з'єднання важеля з рухомим ножем, лівий підшипник мотовила, втулку запобіжного пристрою мотовила, втулку запобіжного пристрою шнека, маточину рухомого диска нижнього шківів варіатора, маточину рухомого диска верхнього шківів варіатора, вісь лівого блока зрівноваження, поверхні тертя поворотного пристрою вивантажувального шнека.

1.3. Операції, що проводяться при ТО-2.

Очистити від пилу і рослинних решток капот дизеля, конденсатор кондиціонера, блок дизеля, сітку повітроочисника кабіни, сітку повітрозабірника, площадку між дизелем і бункером, акумулятори, дах молотарки і захисні кожухи, панелі молотарки, дах похилої камери.

Перевірити рівень мастила в баках гідроприводу і гідросистеми і при необхідності дозаправити їх.

Очистити від пилу і рослинних решток дах молотарки і захисні кожухи (зверху), панелі комбайна, дах похилої камери, механізм «шайби, що коливається». При очистці усунути підтікання мастила, пального і води.

Перевірити рівень і при необхідності долити мастило в баки гідроприводу і гідросистеми, воду в радіатор, гальмівну рідину в бачки гідроприводів гальм і муфти зчеплення.

Перевірити ступінь затяжки кріплень ведучого і веденого коліс до маточин, деки домолочуючого пристрою, ножа жатки, зовнішніх складальних одиниць.

Перевірити рівень електроліту і при необхідності долити дистильовану воду.

Очистити і промити сапуни баків гідроприводу і гідросистеми.

Очистити від забруднень і промити елементи оливної центрифуги.

Перевірити ступінь засміченості повітроочисника дизеля і при необхідності очистити складові частини фільтра.

Замінити мастило в картері дизеля, в механізмі «шайби, що коливається», в бортових редукторах і коробці діапазонів (через 700 мотогод.), конічному редукторі похилого шнека бункера.

Перевірити і при необхідності відрегулювати натяг ланцюгових і пасових передач.

Перевірити кріплення акумуляторних батарей в ящику, щільність контакту наконечників дротів з виводами батарей і при необхідності підтягнути їх.

Перевірити тиск повітря в шинах і при необхідності довести його до нормального.

Перевірити і при необхідності відрегулювати механізм зрівноваження жатки.

Змастити порожнину охвату механізмів ввімкнення і вимкнення молотарки, підшипники шківів відбору потужності з носка колінчастого вала, підшипник задньої опори вала знімання потужності з маховика (через 480 мотогод.), підшипник привода насоса НШ-32-3, підшипники електростартера, шліци вала електростартера, підшипники повітрозабірника, лівий підшипник вала барабана, маточину шківів варіатора барабана, маточину ведучого шківів варіатора барабана, лівий підшипник вала відбійного бітера, маточину рухомого диска контрприводу вентилятора, маточину рухомого диска варіатора вентилятора, поверхні тертя поворотного пристрою вивантажувального шнека, шарніри карданної передачі вивантажувального шнека, вал карданної передачі вивантажувального шнека, маточину шківів запобіжного механізму колосового елеватора, лівий підшипник заднього контрприводу, маточину запобіжної муфти, ліву маточину моста керованих коліс, лівий шворінь поворотного кулака моста керованих коліс, шарніри гідроциліндрів повороту рульової тяги моста керованих коліс, підшипники блока подрібнювача, шарнір захвату автозчіпки, маточину шківів запобіжного механізму шнека подрібнювача, підшипник вала молоткового барабана подрібнювача, опорні підшипники моста керованих коліс, правий шворінь поворотного кулака моста керованих коліс, праву маточину моста керованих коліс, дерев'яні підшипники лівої граблини соломонабивача, втулку капота копнувача, дерев'яні підшипники правої граблини соломонабивача, правий підшипник заднього контрприводу, маточину шківів запобіжного механізму зернового елеватора, маточину шнека бункера, підшипник конічного редуктора похилого шнека бункера,

вісь важеля натяжного пристрою привода гідронасоса ходової частини, підшипник вала відбійного бітера, правий підшипник вала барабана, втулку з'єднувальну правої півосі моста ведучих коліс, втулку шківів верхнього вала похилої камери, правий підшипник верхнього вала похилої камери, втулку диска муфти запобіжного пристрою, праву вісь качання полозів транспортера, правий ролик обмеження повороту корпусу жатки, вісь важеля правого механізму зрівноваження жатки, вісь правого блока зрівноваження, правий важіль регулювання положення мотовила, правий підшипник мотовила, трубу пальчикового механізму шнека жатки, трубу пальчикового механізму приймального бітера, лівий підшипник мотовила, втулку запобіжного пристрою мотовила, лівий важіль регулювання положення мотовила, шарнірні з'єднання важеля МКШ з рухомим ножем, втулку запобіжного пристрою шнека, маточину рухомою диска нижнього шківів варіатора, маточину рухомого диска верхнього шківів варіатора, вісь лівого блока зрівноваження, шарніри карданної передачі приводу жатки, вал карданної передачі, лівий ролик обмеження повороту жатки, центральний шарнір з'єднання корпусу похилої камери з жаткою, вісь важеля лівого механізму зрівноваження жатки, ліву вісь качання полозів транспортера, лівий підшипник верхнього вала похилої камери, шарнір кардана рульової колонки, з'єднувальну втулку лівої півосі моста ведучих коліс, шарнір штока керування коробкою діапазонів, скобу важеля блока перемикачів коробки діапазонів.

Перевірити роботу дизеля на холостому ході, механізм керування, виконавчих вузлів гідросистеми, приладів і електронної системи контролю. Усунути виявлені несправності.

Встановити жатку на опори і очистити вловлювач каміння.

Перевірити роботу гальм на місці і при русі на рівній ділянці.

Протокол проведення ЩТО та ТО-1 за комбайном «ДОН-1500»

№	Назва несправності	Спосіб усунення	Необхідний інструмент
1			
2			
3			

2. Зміст звіту

1. Скласти звіт про виконану роботу.
2. Заповнити протоколи.
3. Зробити висновок.

Контрольні питання

1. Назвати операції ЩТО за комбайном.
2. В яких одиницях вимірюється періодичність проведення ТО за комбайнами?
3. Які основні операції входять в ТО-1?
4. Назвіть порядок зливання відстою з фільтра грубої очистки палива дизельного двигуна.
5. Як визначити рівень оливи в бачку гідросистеми комбайна ?
6. Назвіть основні операції ТО за жаткою комбайна.
7. Назвіть основні операції ТО-2 ?
8. Які діагностичні операції виконуються при проведенні ТО-2 за комбайнами ?
9. Які регулювальні операції здійснюються з молотаркою?

Бібліографічний список

1. Бендера І.М. Технологія технічного обслуговування машин / І.М. Бендера, С.М. Грушецький, П.І. Роздорожнюк, Я.М. Михайлович. Кам'янець-Подольський: ФОП Сисин О.В., 2009. – 320 с.
2. Вознюк Л.Ф. Технічне обслуговування і діагностування сільськогосподарських машин / Л.Ф. Вознюк, В.В. Іщенко, Я.М. Михайлович – К.: Урожай, 1994. – 215 с
3. Кірса В.І. Технічна діагностика машин / В.І. Кірса, І.С. Деревець, М.Х. Потапенко, О.С. Кіреєв; За ред. В.І. Кірси. – 2-го вид., доп. і перероб. - К.: Урожай, 1986. – 240 с. – (Посібник для сіл. ПТУ).
4. Технологічні карти діагностування і технічного обслуговування тракторів. Практичний посібник / О.В. Козаченко, В.М. Блезнюк, С.П. Сорокін та ін. За ред. О.В. Козаченка. – Харків, ТОВ «ЕДЕНА», 2010. – 240 с.
5. Бойко М.Ф. Трактори та автомобілі. Електрообладнання: Навч. посіб. – К.: Вища школа, 2001. – 243 с.
6. Руководство по эксплуатации Беларус 80/82.-РУП Минский тракторный завод,2008. 138с.

Навчальне видання

Морміль Анатолій Іванович
Марченко Борис Миколайович

ТЕХНІЧНИЙ СЕРВІС В АПК

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт
для студентів вищих аграрних навчальних закладів II
рівня акредитації зі спеціальності 5.10010201
"Експлуатація та ремонт машин і обладнання
агропромислового виробництва"

Комп'ютерна верстка Погорілко А. В.