|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **15.11****(понедельник)****- 4 пара -** | **гр. 3ТМ** | Лабораторная работа №16 **«Проверка суммарных люфтов в агрегатах трансмиссии и биения карданного вала»** | **МДК.01.02****Техническое обслуживание и ремонт автотранспорта** | **Преподаватель****Ю.Б.Сафонов**адрес эл. почты: **piligrim081167@mail.ru** |

**Лабораторные работы по:** МДК.01.02 Техническое обслуживание и ремонт автотранспорта ПМ. 01 Техническое обслуживание и ремонт автотранспорта

**Раздел 1. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей**

**Тема 1.14**

**Техническое обслуживание механической трансмиссии.**

# Лабораторная работа №16

# «Проверка суммарных люфтов в агрегатах трансмиссии и биения карданного вала»

**1. Тема:** «Проверка суммарных люфтов в агрегатах трансмиссии и биения карданного вала»

**2. Цель:** Изучить технологический процесс проверки суммарных люфтов в агрегатах трансмиссии и биения карданного вала.

**3. Задача:** Получить навыки в ТО и ТР агрегатов трансмиссии и карданных валов автомобилей.

**4. Студент должен знать:**

Устройство, отказы и неисправности агрегатов трансмиссии и карданных валов автомобилей, их причины и признаки, допустимые и предельные значения структурных и диагностических параметров, технические средства диагностирования, объем работ при ТО и ТР агрегатов трансмиссии и карданных валов автомобилей.

**Должны уметь:**

Производить работы по ТО и ТР агрегатов трансмиссии и карданных валов автомобилей.

**5. Методические указания для студентов при подготовке к занятию.**

**5.1.Литература:** "Техническое обслуживание и ремонт автомобилей" Епифанов; "Автомобили" Богатырев; "Устройство и эксплуатация транспортных средств" Роговцев и д.р.

**5.2.Вопросы для повторения:**

- устройство, неисправности, способы устранения и объем работ по ТО агрегатов трансмиссии и карданных валов автомобилей;

-диагностирование агрегатов трансмиссии и карданных валов автомобилей.

**6. Контроль и коррекция знаний (умений) студентов.**

 6.1. Довести меры ТБ при выполнении лабораторной работы.

 6.2. Методические указания по выполнению работы:

**Оснащение рабочего места**: агрегаты трансмиссии и карданные валы автомобилей; набор автомобильного слесаря для проведения работ по ТО и ТР агрегатов трансмиссии и карданных валов автомобилей; люфтомер типа КИ-4832, устройство КИ-8902А.

**7. Порядок работы:**

**Методы диагностирования трансмиссии**

Для своевременного обнаружения неисправностей и предупреждения отказов агрегатов трансмиссии применяются различные методы диагностирования: *метрический, акустический, виброакустический, термический и др*.

К ***метрическому методу*** диагностирования технического состояния агрегатов трансмиссии можно отнести способы контроля по параметрам, количественные значения которых измеряются сравнительно несложными приборами — люфтомером или индикатором.

Для проверки *зазора в карданном шарнире* или шлицевом соединении одной рукой берут карданный вал около места соединения, другой стараются повернуть его в обе стороны либо покачать, а также приподнимают каждую из сторон шарнира 1 (рис. 1).



Рис. 1. **Направление вращения и перемещения карданного вала во время проверки зазора в карданном шарнире (1) и шлицевом соединении (2)**

Увеличенные *люфты в карданной передаче* и в остальных агрегатах трансмиссии можно определять с помощью люфтомера углового, который позволяет определять угловой зазор в трансмиссии автомобиля и ее отдельных агрегатах.

Люфтомер типа КИ-4832 (рис. 2) состоит из динамометрической рукоятки, зажима с двумя губками для установки люфтомера на вилке карданного шарнира заднеприводного автомобиля и измерительного диска.

Измерительный диск, вращающейся на оси, проградуирован (в угловых градусах): пределы измерений ±90°, цена деления шкалы 0,5°. На измерительном диске имеется герметичное полукольцо из прозрачного материала, в которое до половины его объема залита подкрашенная жидкость.



Рис. 2. **Люфтомер угловой КИ-4832:***1 — губки зажима; 2 —измерительный диск; 3 — полукольцо с жидкостью; 4 — стрелка измерения момента поворота; 5 — шкала динамометрической рукоятки; 6 -динамометрическая рукоятка*

С помощью специальных зажимов прибор закрепляют на валу, который проворачивают в одну сторону до устранения зазора, и устанавливают нулевую отметку на шкале измерительного диска. Полное устранение зазора определяют по резкому увеличению показаний рычажного динамометра. Проворачивая вал в другую сторону, определяют величину суммарного зазора карданной передачи, соединенной с валом.

Для определения *зазора в главной передаче* шестерни в коробке передач устанавливают в нейтральное положение и затормаживают ведущие колеса. Согласно экспериментальным данным предельные значения угловых зазоров в трансмиссии грузовых автомобилей равны: в карданной передаче 5…6°, в коробке передач 5…15°, в главной передаче 55…65°.

Для проверки величины *биения карданного вала* применяют устройство КИ-8902А (рис. 3).

Устройство имеет электромагнит 1, к которому через телескопический зажим 5 крепится индикатор 7 перемещений часового типа. Его крепят к раме автомобиля с помощью электромагнита, подключенного к бортовой сети напряжением 12 В, вывешивают ведущие колеса неработающей машины и включают нейтральную передачу. Пользуясь телескопическим зажимом, подводят поводок индикатора до соприкосновения с карданным валом. Проворачивая карданный вал на один оборот, определяют величину биения;



Рис. 3. **Схема устройства КИ-8902А:***1 — электромагнит; 2 — рукоятка; 3 — рычаг; 4 — сухарь; 5 — телескопический зажим; 6 — корпус; 7 — индикатор; 8 — крышка; 9 — карданный вал для грузовых автомобилей эта величина не должна превышать 1,2 мм.*

Проверку *пробуксовки сцепления* проводят с помощью стробоскопа, в котором момент возникновения вспышек синхронизирован с частотой вращения коленчатого вала двигателя.

На карданный вал в месте, доступном для освещения стробоскопом, наносится меловая отметка. Для создания нагрузки на сцепление автомобиль устанавливают на стенд с беговыми барабанами, в коробке передач включается прямая передача, затем стробоскопом освещают вращающийся карданный вал. При отсутствии пробуксовки сцепления меловая отметка будет казаться неподвижной. Состояние уплотнений карданных шарниров и шлицевого соединения проверяют путем внешнего осмотра.

Осматривают также переднюю эластичную резиновую муфту: на ней не должно быть раздутий и повреждений резины, расколов вокруг монтажных болтов; наличие масляных загрязнений на муфте свидетельствует об износе заднего сальника коробки передач, на заднем карданном шарнире — об износе сальника главной передачи. Аналогичным образом осматривают промежуточную опору. Подшипник промежуточной опоры проверяют путем подъема вала; если при этом ощущается перемещение (люфт), подшипник необходимо снять и проверить его состояние, покрутив наружное кольцо рукой; при значительном износе подшипник подлежит замене. В процессе осмотра необходимо также проверить затяжку всех монтажных болтов.

Сущность ***акустического метода*** заключается в том, что работа любого агрегата трансмиссии сопровождается ударными нагрузками деталей, соединенных в кинематические пары: шестерен, подшипников, шлицевых соединений и др. Звуковые волны, вызванные ударами сопряженных деталей друг о друга, являются сигналами, несущими информацию к диагностической аппаратуре. Приемником этих волн является диагностический датчик, который крепится в наиболее удобном месте на картере агрегата. Воспринимаемые датчиками колебания волны преобразуются в электросигналы, которые по проводам передаются к приборам блока обработки и анализа информации. Сложность расшифровки полученной информации состоит в том, что в работающем агрегате все его кинематические пары генерируют звуковые сигналы одновременно. Поэтому диагностическая аппаратура решает две задачи: вначале все зафиксированные сигналы надо разделить на отдельные составляющие, т.е. выявить сигналы по различиям генерирующих их пар, затем расшифровать интересующий (выделенный) сигнал, т.е. по его значению определить техническое состояние сопряжения.

***Виброакустический метод*** диагностирования состоит в следующем. В подвижных сопряжениях агрегата трансмиссии энергия, передаваемая от одной детали к другой, и амплитуда вибраций пропорциональны величинам зазора или надлома, количеству трещин и осколков в деталях данной пары. Увеличение или уменьшение зазора вызывает рост ускорения вибраций. Таким образом, измерив ускорение вибрации данного сопряжения и сравнив его с эталонным значением, можно оценить техническое состояние диагностируемого узла. В процессе эксплуатации автомобилей можно по параметрам вибраций установить такой зазор, при котором обеспечивается наилучшая геометрия зацепления, т.е. исправное техническое состояние агрегата.

В основе ***термического метода*** диагностирования состояния агрегатов трансмиссии автомобиля лежит измерение температурных полей. Сравнивая полученное при измерении температуры выбранного на агрегате поля с эталонным, можно дать заключение о техническом состоянии диагностируемого агрегата.

Главным недостатком акустического, виброакустического и термического методов диагностирования является высокая стоимость оборудования, поэтому они не нашли широкого практического применения.

При общем диагностировании трансмиссии определяют механические потери по продолжительности движения автомобиля накатом, шумы и перегревы агрегатов, самопроизвольное выключение передач при ходовых или стендовых испытаниях автомобиля. Одновременно с этим принимают во внимание данные о механических потерях в трансмиссии, полученные при диагностировании автомобиля в целом, а также результаты внешнего осмотра (отсутствие подтеканий, деформаций и др.).

При поэлементном диагностировании трансмиссии определяют техническое состояние сцепления, коробки передач, раздаточной коробки, карданной передачи и ведущих мостов.

**8. Контрольные вопросы к защите:**

1.Как существуют методы диагностирования трансмиссии?

2. В чем заключается метрический метод диагностирования технического состояния агрегатов трансмиссии?

3. В чем заключается акустический метод диагностирования технического состояния агрегатов трансмиссии?

4. В чем заключается виброакустический метод диагностирования технического состояния агрегатов трансмиссии?

5. В чем заключается термический метод диагностирования технического состояния агрегатов трансмиссии?

**9. Отчет.**

**\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\***

**Литература:**

**Основные источники:**

1.Лудтченко О.А. Техническая эксплуатация и обслуживания автомобилей: Учебник. - К.: Высшая школа, 2007.- 527 с.

2.Лудтченко О.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: организация и управления: Учебник. К.: Знание-Пресс, 2004- 478 с.

3.Крамаренко Г.В., Барашков И.В. Техническое обслуживание автомобилей: Учебник. - М.: Транспорт, 1982 - 368 с.

4.Кузнецов Е.С., Болдин А.П., Власов В.М. и др. Техническая зксплуатация автомобилей: Учебник. - М.: Наука, 2001 - 535 с.

5.Туревский И.С. Техническое обслуживание автомобилей. Книга 1. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей: Учебное пособие. - М.: ИД «Форум»: ИНФ-РА-М, 2007.-432 с.

6.Туревский И.С. Техническое обслуживание автомобилей. Книга 2. Организация хранения, технического обслуживания и ремонта автомобильного транспорта: Учебное пособие. - М.: ИД «Форум»: ИНФРА-М, 2008,- 256 с.

7.Епифанов Л.И., Епифанова Е.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебное пособие. - М.: ИД «Форум»: ИНФРА-М, 2009.- 352 с.

8.Малкин В.С. Техническая эксплуатация автомобилей. Теоретические и практические аспекты: Учебное пособие. - М.: Издательский центр «Академия», 2007 - 288 с.

9.Власов В.М., Жанказиев С.В., Круглов С.М. и др. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебник.- М.: Издательский центр «Академия», 2004 - 480 с.

10.Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник.- М.:Транспорт,1985- 231 с.

**Дополнительные источники:**

1.Правила предоставления услуг по техническому обслуживанию и ремонту автомобильных транспортных средств автомобильного транспорта. - К.: Минтранс Украины, 2003. - 24 с.

2.ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. - М.: Гипроавтотранс, 1991.- 184 с.

3.Афанасьев Л.Л., Маслов А.А., Колясинский В.С. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей. - М.: Транспорт, 1980.-215 с.

4.Гаражи и стоянки: Учеб. пособие / В.В. Шестокас, В.П. Адомавичюс, П.В. Юшкявичус. - М.: Стройиздат, 1984. -214с.

5.Гаражи. Проектирование и строительство / Б. Андерсен, Г. Бентфельд, П. Бенеке, О. Силл. - М.: Стройиздат, 1986. - 391 с.

6.Давыдович Л.Н. Проектирование предприятий автомобильного транспорта. - М.: Транспорт. 1975.-392 с.

7.Канарчук В.Є., Лудченко О.А., Чигринець А.Д. Основы технического обслуживания и ремонта автомобилей: В 3 кн.: Учебник. - К.: Высшая шк., 1994,- 383 с.

8.Канарчук В.Е.. Лудченко А.А., Курников И.П., Луйк И.А. Техническое обслуживание, ремонт и хранение автотранспортньїх средств: В 3 кн.: Учебник. - К.: Высшая шк., 1991.-406 с.

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

**Домашнее задание:**

1.Заполнить бланк лабораторной работы (письменно от руки).

2. Ответить на контрольные вопросы (письменно, в конспекте-тетраде).

# 3.Сфотографировать все страницы бланка лабораторной работы и конспекта-тетради (с ответами на контрольные вопросы) и прислать преподавателю Сафонову Ю.Б. по электронному адресу: piligrim081167@mail.ru до конца дня проведения занятия !!!

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*