**13 октября 2021 года (среда)**

**группа 2СТМ**

**Преподаватель:** Сафонов Юрий Борисович – адрес эл. почты: **piligrim081167@mail.ru** и сообщество «МДК 01.02 ТО и ремонт автомобилей» в социальной сети «ВВконтакте» <https://vk.com/club207453468>

**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**

**Преподаватель:** Сафонов Ю.Б. – адрес эл. почты: **piligrim081167@mail.ru**

**Тема 1.16**

**Техническое обслуживание ходовой части.**

# Лабораторная работа № 22-23 (занятие № 55-57)

# «Статическая и динамическая балансировка колес автомобиля»

**1. Тема:** «Статическая и динамическая балансировка колес автомобиля»

**2. Цель:** ознакомиться и научиться выполнять операции статической и динамической балансировки колес автомобиля; изучить основные неисправности, свойственные ей и их признаки; научиться осуществлять практическое исполнение операций диагностики, проверки и регулирования элементов ходовой части при помощи специальных стендов и оборудования с соответствующими техническими заключениями и регулировочными воздействиями.

**3. Задача:** Получить навыки технологического процесса статической и динамической балансировки колес автомобиля.

**4. Студент должен знать:**

−назначение, основные типы, устройство и работу элементов и составных частей ходовой части современных легковых, грузовых автомобилей и автобусов, диагностирование и техническое обслуживание их;

−основные неисправности ходовой части автомобилей и их признаки;

−способы и методы контроля за работой ходовой части автомобилей;

−основные работы, выполняемые при техническом обслуживании ходовой части автомобиля;

−конструкцию и работу контрольно-измерительного оборудования, стендов и приборов для диагностирования, проверки и регулирования элементов ходовой части автомобилей;

**Студент должен уметь:**

−использовать теоретические знания по конструкции и особенностям работы автомобилей при проведении практических работ по диагностированию, проверке и регулированию элементов ходовой части при помощи специальных стендов и оборудования с выдачей соответствующих технических заключений;

−выполнять операции технического обслуживания ходовой части автомобилей;

−определять основные неисправности ходовой части автомобиля и выделять их доминирующие признаки.

**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 ходовой части автомобилей;

- процесс статической и динамической балансировки колес автомобиля.

**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**: типовая площадка или осмотровая канава с исправным автомобилем, подъемное устройство, диагностические приборы, приспособления, компрессор с воздухораздаточной колонкой, станок для балансировки колес, стенд для демонтажа и монтажа шин, электровулканизатор, наборы измерительного инструмента, комплект инструмента автомеханика.

**7. Порядок работы:**

***7.1. Неисправности колес:***

-погнутость, вмятины, трещины дисков колес, разрушение сварки на штампованных дисках, неисправность замочных колец;

-разработка отверстий в дисках колес под болты крепления;

-разрушение резьбы на болтах и футорках крепления колес;

-нарушение балансировки колес - приводит к сильному биению колес, особенно передних, при больших скоростях движения;

-установка передних управляемых колес не соответствует условиям ТУ и нормативным значениям - неправильная установка схождения и углов развала колес (при деформации или повышенных износах элементов подвески, включая балки передних мостов, возможно отклонение от нормы поперечного и продольного наклона шкворня);

-нарушение регулировки рулевой трапеции и соотношения углов поворота колес;

-давление в шинах не соответствует нормативному (для конкретных условий эксплуатации) - пониженное давление в шинах приводит к разрушению корда, разрыву боковин, повышенному износу краев протектора, к быстрому выходу из строя камер; повышенное давление снижает комфортность езды, повышает динамическую нагрузку на элементы ходовой части, ускоряет износ средней части протектора;

-повышенный или неравномерный износ протектора, повреждения покрышек - глубина канавок протектора меньше допустимой, наличие "пятнистого" износа, различные повреждения покрышек, в т.ч. сквозные порезы, разрывы, вспучивание и т.д.

Все указанные неисправности значительно ухудшают устойчивость автомобиля на дороге, затрудняют управление им, резко увеличивают износ элементов ходовой части, появляется повышенный люфт в соединениях, увеличиваются динамические ударные нагрузки, приводящие к полному разрушению отдельных узлов и деталей, вплоть до срыва колес - при наличии отдельных вышеуказанных неисправностей, эксплуатация автомобиля категорически запрещена.

***7.2. Работы по техническому обслуживанию ходовой части.***

*Проверка и техническое обслуживание колес и шин.*

Обода колес должны иметь правильную внешнюю форму. Не допускается наличие на ободе забоин, вмятин, погнутостей. В случае обнаружения на ободе ржавчины его зачищают и окрашивают.

Автомобиль должен быть правильно укомплектован шинами, т. е. на его колеса должны быть установлены шины, соответствующие размеру обода и грузоподъемности автомобиля.

В случае установки шин, ранее находившихся в эксплуатации, нa колеса одной оси должны устанавливаться шины с одинаковым рисунком и одинаковой степенью износа протектора. Разница в износе протектора не должна превышать 5 мм по наружному диаметру покрышки.

Необходимо следить за правильным монтажом шин, не допускается защемление камеры, попадание песка и грязи внутрь шин. Для монтажных работ следует применять только специально предназначенный для этого инструмент.

В шинах должно поддерживаться давление, устанавливаемое в зависимости от нагрузки на колесо. Давление в отдельных шинах автомобиля не должно отклоняться более чем на 0,2 кг/см2. В процессе работы автомобиля нельзя допускать перегрузки шин, избегая нагрузки автомобиля сверх установленной грузоподъемности, равномерно распределяя груз в кузове, не допуская движения грузового автомобиля со спущенной шиной, хотя бы одного из двойных задних колес. Следует своевременно удалять предметы, застрявшие между двойными шинами задних колес. Для предупреждения разрушения резины нельзя допускать попадания на шины бензина и минеральных масел.

При установке шин следует учитывать рисунок их протектора. Шины с направленным протектором должны устанавливаться таким образом, чтобы сохранять правильное направление рисунка протектора по ходу автомобиля:

С этой целью на боковинах шин с направленным рисунком протектора имеется стрелка. При правильном монтаже шин направление вращения колес (движение вперед) и стрелки совпадают.

На долговечность шин большое влияние оказывает техническое состояние автомобиля. В частности, повышенный износ шин вызывают: нарушение углов установки и величины схождения передних колес, неправильная регулировка тормозов, дисбаланс колес, провисание рессор, подтекание смазки из сальников и ступиц колес и попадание ее на поверхность шин.

Большое значение в увеличении долговечности шин имеет своевременное устранение замеченных повреждений. Шины, имеющие механическое повреждение (пробои, порезы), должны быть сняты с автомобиля и отремонтированы. Незначительные повреждения шин следует устранять при помощи специальных автоаптечек, более крупные повреждения - горячей вулканизацией.

Минимально допустимое значение остаточной высоты рисунка протектора определяют согласно чертежу на площади, равной половине ширины и 1/6 длины окружности беговой дорожки. Ширина зоны предельного износа должна быть не более половины ширины беговой дорожки, а длина зоны - не более 1/6 длины окружности шины (1/6 длины окружности численно равна ее радиусу). Проверку высоты рисунка протектора определяют измерительным инструментом (штангенциркулем), обеспечивающим погрешность не более ±0,1 мм. Значения остаточной высоты рисунка протектора измеряют в местах наибольшего износа. Давление воздуха в шинах проверяется в полностью остывших шинах без разборки золотникового узла. Погрешность измерения давления воздуха не должна быть более: ±0,02 мПа для шин грузовых автомобилей и автобусов и ±0,01 МПа для шин легковых автомобилей.

**7.3. Балансировка колес автомобиля**.

При движении автомобилей на больших скоростях и, в первую очередь, легковых с независимой подвеской, появляется биение колес (в горизонтальной плоскости) и "подпрыгивание" (в вертикальной плоскости). При этом ухудшается сцепление колес с дорогой, затрудняется управление автомобилем, а в определенных условиях движения (например, на скользкой дороге) автомобиль может стать полностью неуправляемым. Кроме того, возникающие дополнительные динамические нагрузки вызывают повышенный износ деталей ходовой части, рулевого управления и протекторов шин самих колес (так называемый "пятнистый" износ, который еще более усугубляет склонность колес к биению). Причиной этого распространенного явления является неуравновешенность (дисбаланс по всей массе колеса) в результате неравномерного износа протектора шины, наложения манжет и заплат при ремонте, деформации диска или обода, разрыва корда и образования вздутий на покрышке, заводского дефекта при изготовлении покрышки и т.д. Неравномерное распределение материала по всему профилю покрышки приводит к образованию "тяжелых мест", к несовпадению центра тяжести колеса с его геометрической осью.

***Различают статическую и динамическую неуравновешенность колес.***

При статической неуравновешенности центр тяжести колеса не совпадает с осью его вращения.

Динамическая неуравновешенность характеризуется неравномерным распределением массы по ширине колеса, вследствие чего создается дополнительный момент сил при вращении колеса, вызывающий его колебания.

Для устранения дисбаланса колес производят их статическую, а если этого недостаточно, то и динамическую балансировку, используя при этом свинцовые грузики с пластинчатыми прижимами.

При балансировке колес, от статической и динамической неуравновешенности, широко используют стационарные, электромеханические станки с элементами электроники. Они обладают большой точностью измерения и безопасностью в эксплуатации.

***Станок модели K125 (рис. 1.9)*** *для статической балансировки колес легковых автомобилей без их снятия* состоит из передвижной электросиловой установки для раскрутки вывешенного колеса автомобиля с приводным диском на валу, который прижимают к боковине шины, индукционного датчика, устанавливаемого под автомобилем. Его подвижная система с помощью постоянного магнита крепится на подвеске колеса. В корпусе станка имеется электронный блок с датчиком, который служит для регистарции величины и расположения на колесе неуравновешенной массы.



Рис. 1.9. Станок модели К125 для балансировки снятых колес легковых автомобилей

Механические колебания, возникающие вследствие дисбаланса колеса, преобразуются датчиком в электрические сигналы, которые через усилитель подаются на измерительное устройство, регистрирующее и показывающее величину неуравновешенности в весовых единицах и на устройство для определения угла, т. е. места крепления балансировочных грузиков.

Диаметр балансируемых колес 595-800 мм, масса колес до 40 кг, точность балансировки 15 г, диапазон измерений 0-150 г, цена деления шкалы 5 г, имитируемая скорость движения автомобиля до 170 км/ч, питание от сети переменного тока напряжением 220/380 В.

Статическая балансировка выполняемая *на станке К125 (см. рис. 1.9)* непосредственно на легковом автомобиле без снятия колес.

***Перед балансировкой необходимо выполнять ряд подготовительных операций:***

-вывесить передние колеса от поверхности площадки на 50 - 90 мм, снять с обода балансировочные грузики, проверить легкость вращения колеса и люфт в подшипниках ступиц, поставить упоры под задние колеса;

-установить датчик под нижний рычаг передней подвески ближе к колесу; правильность присоединения датчика проверяется путем легкого постукивания по протектору верхней части колеса. При этом должна вспыхивать стробоскопическая лампа станка;

-проверить давление воздуха в шинах и при необходимости довести его до нормального значения;

-проверить индикатором радиальное и осевое биение обода колеса и шины, а также суммарный люфт в шарнирных соединениях передней подвески. Они не должны превышать значений, указанных в нормативах.

На колесо наносят произвольную метку, которая в свете импульсной лампы будет казаться на вращающемся колесе неподвижной (в силу того, что частота зажигания лампы равна частоте колебаний подвески, зависящей, в свою очередь, от скорости вращения колеса); положение метки запоминают и, остановив колесо тормозом, поворачивают его рукой так, чтобы метка заняла по отношению к вертикальной оси на плоскости колеса то же положение.

После этого на верхнюю точку обода колеса с внешней стороны устанавливают грузик с массой, соответствующей показаниям измерительного прибора.

Операцию повторяют до тех пор, пока колесо не окажется статически уравновешенным, о чем будет свидетельствовать нахождение стрелки прибора в пределах определенной зоны шкалы. Допустимая статическая неуравновешенность колес легковых автомобилей не должна превышать 5-10 Н-см (в зависимости от размера шины).

***Станок модели К121 (рис. 1.10)*** *для статической и динамической балансировки снятых колес легковых автомобилей.*

Основными узлами станка являются: подвеска с валом (на который устанавливается на планшайбе колесо) и подвижной опорой, воспринимающей колебания вала; электродвигатель привода вала с ременной передачей, на ведомом шкиве которой имеется шкала для определения угла положения дисбалансных масс при вращении колеса; промежуточная карданная передача; механизм стопорения подвески при раскрутке вала; блок измерений; блок питания, обеспечивающий напряжением измерительную систему; индукционный датчик.

Диаметр балансируемых колес 595-800 мм, масса колес 15-40 кг, точность балансировки 15 г, диапазон измерений 0- 250 г, цена деления шкалы для определения массы грузиков 5,0 г, цена деления шкалы для определения угла положения дисбалансных масс 5°, частота вращения вала 780 мин-1. Питание от сети переменного тока напряжением 220/380 В.

*Динамическая балансировка выполняемая на станке модели К121 (см. рис. 1.11) со снятием колес легкового автомобиля осуществляется в следующем порядке:*

-перед балансировкой необходимо проверить техническое состояние обода и диска колеса, степень и равномерность износа рисунка протектора, удалить застрявшие в протекторе предметы. При наличии порезов или трещин в покрышке, и деформации обода колесо нельзя подвергать балансировке до устранения неисправностей.

-колесо должно быть чистым и исправным (балансировочные грузики снимаются). После этого колесо устанавливается на вал станка, надежно крепится на его планшайбе и закрывается ограничительной сеткой.

 

- вал станка с колесом раскручивается до определенных частот (обычно от 500 до 800 мин-1).

В основу определения величины и места расположения на колесе дисбалансных масс положен принцип возникновения разности центробежных сил, расположенных несимметрично относительно оси профиля шины.

Неуравновешенная масса колеса, за счет разности центробежных сил, вызывает механические колебания вала 2 (рис. 1.11), установленного на опорах 3, которые посредством колеблющейся системы 8, с оппозитно расположенными пружинами, передаются на индукционный датчик 1, преобразующий их в электрические импульсы, поступающие в электронноизмерительный блок 4, где они преобразуются в соответствующее напряжение, подаваемое на измерительный прибор 5. В зависимости от длительности импульса он показывает значение неуравновешенных масс в граммах, положение которых на колесе определяется с помощью градуированного диска 7 (вращающегося синхронно с испытуемым колесом) и стробоскопической лампы 6 - момент вспышки лампы соответствует крайнему нижнему положению неуравновешенной массы колеса, а за счет стробоскопического эффекта, оно фиксируется на градуированном диске, определяя точное место дисбаланса на колесе.

-при статической балансировке колеса (которую следует проводить перед динамической), вал станка разобщают с приводом, и производят ее как было описано выше, только при вертикальном расположении колеса.

-балансировка грузиками ведется в двух плоскостях: при динамической балансировке - во внешней, при статической - во внутренней.

**8. Контрольные вопросы к защите:**

1.В чем заключается сущность статической и динамической неуравновешенности колес?

2.Охарактеризуйте методику статической и динамической балансировки снятых колес, какое оборудование при этом используется.

3.Какова методика проверки балансировки колес непосредственно на автомобиле, какое оборудование используется при этом?

**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. в сообщество «МДК 01.02 ТО и ремонт автомобилей», в социальной сети «ВВконтакте» по адресу: <https://vk.com/club207453468> до конца дня проведения занятия !!!

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