

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет
имени Т. Ф. Горбачева»

Кафедра эксплуатации автомобилей

Составители
А. В. Винидиктов
А. И. Подгорный

ИЗМЕРЕНИЕ СУММАРНОГО ЛЮФТА В РУЛЕВОМ УПРАВЛЕНИИ АВТОМОБИЛЯ

**Методические указания к практической работе по дисциплине
«Техническое обслуживание и ремонт шасси автомобилей»**

Рекомендовано цикловой методической комиссией специальности
СПО 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей,
систем и агрегатов автомобилей
в качестве электронного издания
для использования в образовательном процессе

Кемерово 2019

Рецензент

Кудреватых А. В. – заведующий кафедрой эксплуатации автомобилей.

Винидиктов Андрей Викторович

Подгорный Александр Иванович

Измерение суммарного люфта в рулевом управлении автомобиля:
[Электронный ресурс] методические указания к практической работе по дисциплине «Техническое обслуживание и ремонт шасси автомобилей» для студентов специальности СПО 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей / сост. А. В. Винидиктов, А. И. Подгорный; КузГТУ. – Кемерово, 2020.

© КузГТУ, 2020

© Винидиктов А. В.,
Подгорный А. И.,
составление, 2020

1. ЦЕЛЬ И СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

- ознакомление с устройством и принципом действия люфтомера с датчиком момента трогания колёс;
- измерение суммарного люфта в рулевом управлении;
- проверка технического состояния деталей рулевого управления.

2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.1. Термины

Суммарный люфт в рулевом управлении – это суммарный угол, на который поворачивается рулевое колесо от положения, соответствующего началу поворота управляемых колес в одну сторону, до положения, соответствующего началу поворота их в противоположную сторону.

Нейтральное положение рулевого колеса (управляемых колес) – положение рулевого колеса (управляемых колес), соответствующее прямолинейному направлению движения автотранспортного средства при отсутствии возмущающих воздействий.

2.2. Суммарный люфт в рулевом управлении

Обобщающим параметром технического состояния рулевого управления по большинству возможных неисправностей и отказов является суммарный люфт.

Увеличенный суммарный люфт в рулевом управлении может быть вызван следующими неисправностями:

- предельный износ деталей рулевого механизма, шаровых сочленений тяг и рычагов;
- ослабление крепления картера рулевого механизма, рулевого колеса и рулевой колонки;
- предельный износ или выкрашивание зубьев червяка или ролика;
- ослабление подшипников колес;
- сильный износ втулок подвески;
- плохо отрегулирован привод рулевого управления;
- неправильно отрегулирован люфт рулевого колеса;
- увеличенный зазор в подшипниках червяка.

По люфту рулевого колеса нельзя определить конкретную неисправность. Оценку технического состояния разных узлов рулевого управления производят в соответствии с рекомендациями ГОСТР 51709-2001:

1. Осевое перемещение и качание плоскости рулевого колеса, качание рулевой колонки определяются путем приложения к рулевому колесу знакопеременных сил в направлении оси рулевого вала и в плоскости рулевого колеса перпендикулярно к колонке; а также знакопеременных моментов сил в двух взаимно перпендикулярных плоскостях, проходящих через ось рулевой колонки.

2. Взаимные перемещения деталей рулевого привода, крепление картера рулевого механизма и рычагов поворотных цапф определяются

поворачиванием рулевого колеса относительно нейтрального положения на 40...60° в каждую сторону и приложением непосредственно к деталям рулевого привода знакопеременной силы.

2.3. Методы измерения суммарного люфта в рулевом управлении

Проверку наличия и инструментальную количественную оценку суммарного люфта в рулевом управлении АТС в реализации требований ГОСТ Р 51709-2001 можно осуществить одним из следующих 3-х основных методов:

1. Суммированием измеряемых люфтов во всех последовательно расположенных сопряжениях рулевого управления.

2. Измерением люфта на управляемом колесе при застопоренном рулевом колесе с последующим перерасчетом через конструктивно заложенное в рулевое управление передаточное соотношение (в рулевом механизме).

3. Измерением люфта рулевого колеса в интервале трогания (начала поворота) управляемых колес в противоположные стороны.

Первый метод позволяет определить неисправности в конкретных сопряжениях рулевого управления, но инструментально усложнен, неэффективен для широкого повседневного применения и не применим в дорожных условиях.

Второй и третий методы сходны по своей природе. Второй метод большее применение получил за рубежом. Его преимуществом является высокая технологичность, но он требует специализированной громоздкой технологической оснастки и не применим в дорожных условиях. Кроме того, его метрологическое обеспечение при использовании средств технического диагностирования сильно затруднено.

Третий метод находит широкое применение в отечественной практике. Он отличается хорошими возможностями инструментальной реализации, применим как в дорожных, так и стационарных условиях.

2.4. Требования к рулевому управлению по ГОСТ Р 51709-2001

1. Изменение усилия при повороте рулевого колеса должно быть плавным во всем диапазоне его поворота.

2. Самопроизвольный поворот рулевого колеса АТС с усилителем рулевого управления от нейтрального положения при неподвижном состоянии АТС и работающем двигателе не допускается.

3. Суммарный люфт в рулевом управлении не должен превышать значений, указанных производителем АТС в эксплуатационной документации, или, если такие значения изготовителем не указаны, следующих предельно допустимых значений:

- легковые автомобили – 10°
- автобусы – 20°
- грузовые автомобили – 25°

4. Максимальный поворот рулевого колеса должен ограничиваться только устройствами, предусмотренными конструкцией АТС.

5. Подвижность рулевой колонки в плоскостях, проходящих через её ось, рулевого колеса в осевом направлении, картера рулевого механизма, деталей рулевого привода относительно друг друга или опорной поверхности не допускается. Резьбовые соединения должны быть затянуты и зафиксированы. Люфт в соединениях рычагов поворотных цапф и шарнирах рулевых тяг не допускается. Устройство фиксации положения рулевой колонки с регулируемым положением рулевого колеса должно быть работоспособно.

6. Применение в рулевом механизме и рулевом приводе деталей со следами остаточной деформации, трещинами и другими дефектами не допускается.

7. Натяжение ремня привода насоса усилителя рулевого управления и уровень рабочей жидкости в его резервуаре должны соответствовать требованиям руководства по эксплуатации АТС. Подтекание рабочей жидкости в гидросистеме усилителя не допускается.

3. ОПИСАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

3.1. Средства измерения суммарного люфта в рулевом управлении

Не допускается приблизительная органолептическая оценка суммарного люфта без использования технических средств.

Для измерения суммарного люфта допускается использовать

До начала движения управляемых колес в одну сторону до момента начала их движения в другую сторону. Использование устаревших приборов, фиксирующих одновременно угол и усилие рулевого колеса по достижении на его ободе установленной величины (механический динамометр-люфтомер), не допускается. Это вызвано тем, что ГОСТ 25478-1991, действовавший до 31.12.2001, имел ряд недостатков в части проверки рулевого управления автотранспортных средств. Так, например, приборы, выпущенные с учётом требования этого ГОСТа:

1. Покажут исправное рулевое управление автомобиля, у которого сильно затянут рулевой редуктор, при этом все остальные детали (тяги, шарниры) вообще могут отсутствовать.

2. Покажут исправное рулевое управление автомобиля, у которого, исправен привод рулевого управления к одному из колёс, при этом детали (тяги, шарниры) рулевого привода к другому колесу могут вообще отсутствовать.

3. Покажут бесконечно большой люфт на автомобилях с рулевым гидроусилителем, так как усилия на рулевом колесе мизерные и не достигают значений, требуемых действовавшим ГОСТом.

К средствам диагностирования рулевых управлений при их разработке, равно как и при выборе для практического применения, предъявляются следующие основные общие требования:

– соответствие функциональных возможностей и метрологических характеристик действующим нормативным документам, в том числе требованиям ГОСТ Р 51709-2001;

– простота и рациональность конструкции;

– технологичность в эксплуатации и ремонте;

– простота, удобство и достоверность получения и передачи информации с датчика колеса в вычислительный блок;

– стабильность и достоверность результатов измерений при различных диаметрах управляемых колес. диаметра рулевого колеса, при различных углах наклона оси рулевой колонки к горизонтальной плоскости;

– безопасность в эксплуатации;

– возможность снятия и передачи результатов измерений в компьютер.

3.2. Определение суммарного люфта электронными приборами типа ИСЛ-М

3.2.1. Технические характеристики прибора ИСЛ-М

ИСЛ-М измеряет суммарный люфт относительно начала движения управляемых колёс, как этого требует ГОСТ Р 51709-2001. при проверке рулевого управления АТС, в том числе легковых, грузовых автомобилей, автобусов при их техническом обслуживании, при ремонте на АТИ, предприятиях автосервиса и при проведении техосмотра. Прибор переносного типа, периодического действия. Предназначен для работы в закрытых помещениях и на открытом воздухе при температуре окружающей среды от -10°C до $+40^{\circ}\text{C}$ и влажности до 95 % при температуре $+25^{\circ}\text{C}$.

Прибор работает автономно, так как имеет встроенный аккумулятор.

В состав прибора входят два неразрывных в функционировании блока, а также изделия, обеспечивающие их работу: основной блок (ОБ); датчик момента трогания управляемого колеса (ДМТ); зарядное устройство для зарядки встроенного аккумулятора от сети 220 В.

Таблица 3.2

Основные технические данные прибора ИСЛ-М

Диапазон раздвижки захвата, мм	360–550
Погрешность измерения, град	1,0
Время проверки люфта одной машины, с	90
Масса прибора в упаковке, кг	14

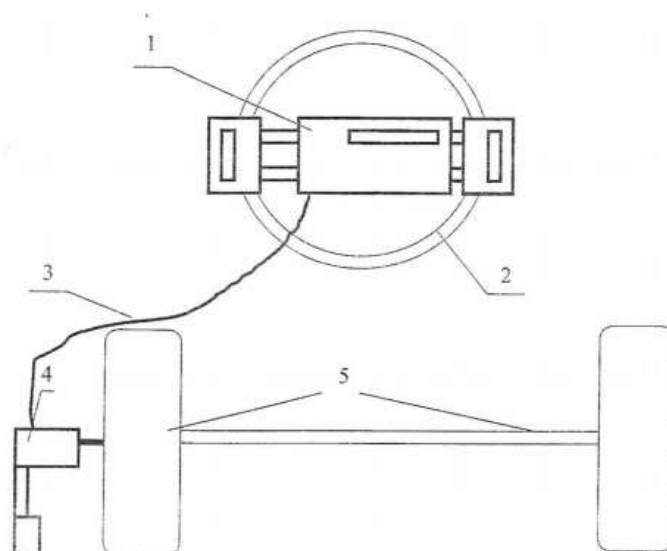


Рис. 3.1. Схема установки электронного люфтомера с датчиком трогания колеса типа ИСЛ-М:

1 – блок электронный; 2 – рулевое колесо; 3 – соединительный кабель; 4 – датчик момента трогания управляемого колеса; 5 – управляемые колеса

3.2.3. Порядок измерений прибором ИСЛ-М

1. Испытание автомобилей, оборудованных усилителем рулевого привода, проводят при работающем двигателе.

2. Управляемые колеса должны быть предварительно приведены в нейтральное положение, примерно соответствующее прямолинейному движению.

3. При включении встроенная система автоконтроля тестирует прибор. Взаимодействие с оператором организовано в режиме диалога. Прибор выдаёт на дисплее команды оператору, информацию о состоянии прибора и ошибках оператора. Обработка информации осуществляется микропроцессором в основном блоке (ОБ), а результат индицируется на однострочном дисплее ОБ.

4. Перед началом измерений оператор устанавливает и фиксирует ОБ прибора захватом за внешнюю сторону обода рулевого колеса проверяемого АТС. Датчик момента трогания (ДМТ) устанавливается у колеса, опираясь на вертикальную плоскость диска колеса, и подключается к ОБ через кабель.

5. По команде, отображаемой на дисплее, оператор вращает рулевое колесо с закрепленным на нем ОБ. ДМТ выдает информацию о перемещении управляемого колеса микропроцессору ОБ. Затем оператор по звуковому сигналу и указанию дисплея изменяет направление вращения рулевого колеса. При перемещении управляемого колеса в другую сторону от исходного положения ДМТ выдает информацию микропроцессору ОБ. После звукового сигнала оператор прекращает вращать рулевое колесо. На дисплее появляется значение люфта в градусах и минутах.

4. ПОРЯДОК РАБОТЫ

1. Студентам необходимо разделиться на подгруппы по 5 человек в каждой.
2. Каждая подгруппа студентов, под контролем преподавателя, подключает прибор к автомобилю, производит измерение суммарного люфта в рулевом управлении (см. п. 3.2) и, если это необходимо, проверяет состояние деталей рулевого привода (ГОСТ Р 51709-2001, пп. 5.2.4.1, 5.2.4.2, 5.2.4.3, 5.2.6).

5. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

1. Произвести измерения суммарного люфта в рулевом управлении автомобиля (см. п. 3.2). Измеренное значение сравнить с нормативным (ГОСТ Р 51709-2001).
2. Если суммарный люфт превышает нормативный, необходимо указать в отчете, какими наиболее вероятными неисправностями это вызвано.
3. Сделать выводы: каково техническое состояние рулевого управления; какое сопряжение является причиной повышенного люфта; можно ли допускать автотранспортное средство к эксплуатации.

6. ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ

Отчет должен быть выполнен в отдельной тетради или в общей тетради, где выполняются лабораторные работы по данной дисциплине.

Отчет должен содержать: цель работы; порядок работы с прибором; обработку результатов испытаний. Обработку результатов и выводы каждый студент делает самостоятельно. Обработка результатов измерений производится в соответствии с п. 5.

7. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое суммарный люфт в рулевом управлении?
2. Назовите основные требования к рулевому управлению по ГОСТ Р 51709-2001?
3. Какими неисправностями может быть вызван повышенный суммарный люфт в рулевом управлении?
4. Почему не допускается использование устаревших приборов, фиксирующих одновременно угол и усилие рулевого колеса до достижения на его ободу установленной величины?
5. Какие требования предъявляют к средствам измерения суммарного люфта в рулевом управлении?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р 51709-2001. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки: Введен в действие 01.02.2001. – Москва: Изд-во стандартов, 2001. – 27 с.
2. Болбас М. М. Основы технической эксплуатации автомобилей: учебник. – Минск: Амалфея, 2001. – 352 с.
3. Харазов А. М. Диагностическое обеспечение технического обслуживания и ремонта автомобилей. – Москва: Высш. шк., 1990. – 208 с.