

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Полоцкий государственный университет»

Кафедра автомобильного транспорта

Методические указания к выполнению
ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ №6 по дисциплине
«Техническая эксплуатация автомобилей»

**ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ
РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ПОМОЩИ
ЛЮФТОМЕРА**

Новополоцк 2015

УДК 629.331(075)

В лабораторной работе рассмотрено устройство, принцип работы и правила пользования люфтомером рулевого управления ИСЛ-401М. А также представлена методика проверки технического состояния рулевого управления по средствам этого люфтомера.

Составитель: В.В. КОСТРИЦКИЙ, ст. преподаватель

УО «Полоцкий государственный университет»

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6

ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ПОМОЩИ ЛЮФТОМЕРА

Цель работы:

1. Изучить назначение, устройство и правила пользования люфтомером рулевого управления.
2. Освоить методику проверки технического состояния рулевого управления при помощи люфтомера.

Оборудование:

Легковой автомобиль, люфтомер рулевого управления ИСЛ-401М, плакаты и схемы.

Содержание работы:

1. Ознакомиться с устройством люфтомера рулевого управления.
2. Изучить правила пользования и порядок работы с люфтомером рулевого управления.
3. Провести проверку технического состояния рулевого управления по предложенной методике.
4. Составить отчёт о проделанной работе.
5. Ответить на контрольные вопросы.

1. Краткая теория.

1.1. Неисправности рулевого управления.

В процессе эксплуатации под действием ударных нагрузок, трения и других факторов техническое состояние элементов рулевого управления изменяется: появляются люфты в сочленениях, способствующие повышению интенсивности изнашивания деталей. Изнашивание или неправильные затяжки и регулировки приводят к увеличению силы трения в рулевом управлении. Все это влияет не только на долговечность деталей, но и на управляемость автомобиля и безопасность движения. Основные неисправности рулевого управления следующие.

Увеличенный холостой ход. Основные причины: ослабление болтов рулевого механизма, гаек шаровых пальцев рулевых тяг; увеличение зазоров в шаровых шарнирах, подшипниках ступиц передних колес, в зацеплении ролика с червяком,

между осью маятникового рычага и втулками, в подшипниках червяка, между упором рейки и гайкой; люфт в заклепочном соединении.

Тугое вращение рулевого колеса. Основные причины: деформация деталей рулевого привода; неправильная установка углов передних колес; нарушение зазора в зацеплении ролика с червяком; перетяжка регулировочной гайки оси маятникового рычага (для рулевых механизмов только червячного типа); низкое давление в шинах передних колес; отсутствие масла в картере рулевого механизма; повреждение деталей шаровых шарниров, подшипника верхней опоры стойки, опорной втулки или упора рейки, деталей телескопической стойки подвески.

Шум (стуки) в рулевом управлении. Основные причины: увеличение зазоров в подшипниках передних колес, между осью маятникового рычага и втулками, в зацеплении ролика с червяком или в подшипниках червяка (для рулевых механизмов только червячного типа), в шаровых шарнирах рулевых тяг, между упором рейки и гайкой (для рулевых механизмов только реечного типа); ослабление гайки шаровых пальцев рулевых тяг, болтов крепления рулевого механизма или болта крепления нижнего фланца эластичной муфты на валу шестерни (для механизмов только реечного типа); ослабление регулировочной гайки оси маятникового рычага.

Самовозбуждающееся угловое колебание передних колес. Основные причины: ослабление гаек шаровых пальцев рулевых тяг, болтов крепления рулевого механизма или кронштейна маятникового рычага; нарушение зазора в зацеплении ролика с червяком.

Плохая устойчивость автомобиля. Основные причины: нарушение установки углов передних колес; увеличение зазоров в подшипниках передних колес, в шаровых шарнирах рулевых тяг, ослабление гаек шаровых пальцев рулевых тяг, увеличенный зазор в зацеплении ролика и червяка (для рулевых механизмов только червячного типа); крепления картера рулевого механизма или кронштейна маятникового рычага; деформация поворотных кулаков или рычагов подвески.

Утечка масла из картера. Основные причины: износ сальников вала рулевой сошки или червяка (для рулевых механизмов только червячного типа); ослабление болтов крепления крышки картера рулевого механизма; повреждение уплотнительных прокладок.

Неисправности рулевого управления с гидроусилителем по своему характеру идентичны неисправностям обычного рулевого управления, однако из-за наличия дополнительных деталей возможны неисправности, характеризующие работоспособность гидропривода:

- затрудненное управление автомобилем, обусловленное ослаблением ремня гидроусилителя, низким уровнем рабочей жидкости в бачке усилителя, неисправностью насоса или клапана насоса;

- чрезмерный люфт из-за изношенности главного либо промежуточного вала рулевой колонки, разрегулировки или повреждения рулевого механизма;

- повышенный шум при работе рулевого управления, который может быть вызван разрегулировкой рулевого механизма или неисправностью насоса.

При проверке люфта рулевого управления используют следующие понятия:

Суммарный люфт в рулевом управлении – это угол поворота рулевого колеса от положения, соответствующего началу поворота управляемых колес в одну сторону, до положения, соответствующего началу их поворота в сторону, противоположную положению, примерно соответствующему прямолинейному движению транспортного средства.

Начало поворота управляемого колеса – это угол поворота управляемого колеса на $0,06 \pm 0,01^\circ$, измеряемый от положения прямолинейного движения.

2. Назначение и устройство люфтомера рулевого механизма.

Люфтомер ИСЛ-401 предназначен для измерения суммарного люфта рулевого управления легковых и грузовых автомобилей, автобусов методом прямого измерения угла поворота рулевого колеса относительно управляемых колес (рисунок 6.1).



Рисунок 6.1. Люфтомер рулевого управления ИСЛ-401. Общий вид.

Люфтомер предназначен для работы в закрытых помещениях и на открытом воздухе при температуре окружающей среды от -10 до +40 °С и влажности до 95 % (при температуре +25 °С). Технические характеристики люфтомера ИСЛ-401 представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1. Технические характеристики ИСЛ-401.

Параметр	Значение параметра
Диапазон измерения угла суммарного люфта рулевого управления	0...30°
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения угла суммарного люфта рулевого управления	±0,5°
Угол регистрации начала поворота управляемого колеса	0,06° + 0,01
Габаритные размеры, мм, не более:	
- основного блока (ОБ)	400×115×110
- датчика начала поворота управляемого колеса (ДНП)	44×5150×310

Работа люфтомера ИСЛ-401 основана на прямом измерении суммарного люфта рулевого управления транспортного средства датчиком угла с отсечкой начала и конца отсчета по сигналам датчика начала поворота управляемого колеса.

Измерение угла поворота рулевого колеса основано на использовании импульсного сигнала оптико-механического датчика угла поворота рулевого колеса в интервале срабатываний датчика движения управляемых колес при выборе люфта рулевого управления в обоих направлениях вращения руля.

В состав прибора входят два неразрывных в функционировании блока: основной (рисунок 6.2, а) и датчик момента трогания колеса (рисунок 6.2, б), а также изделия, обеспечивающие их работу.

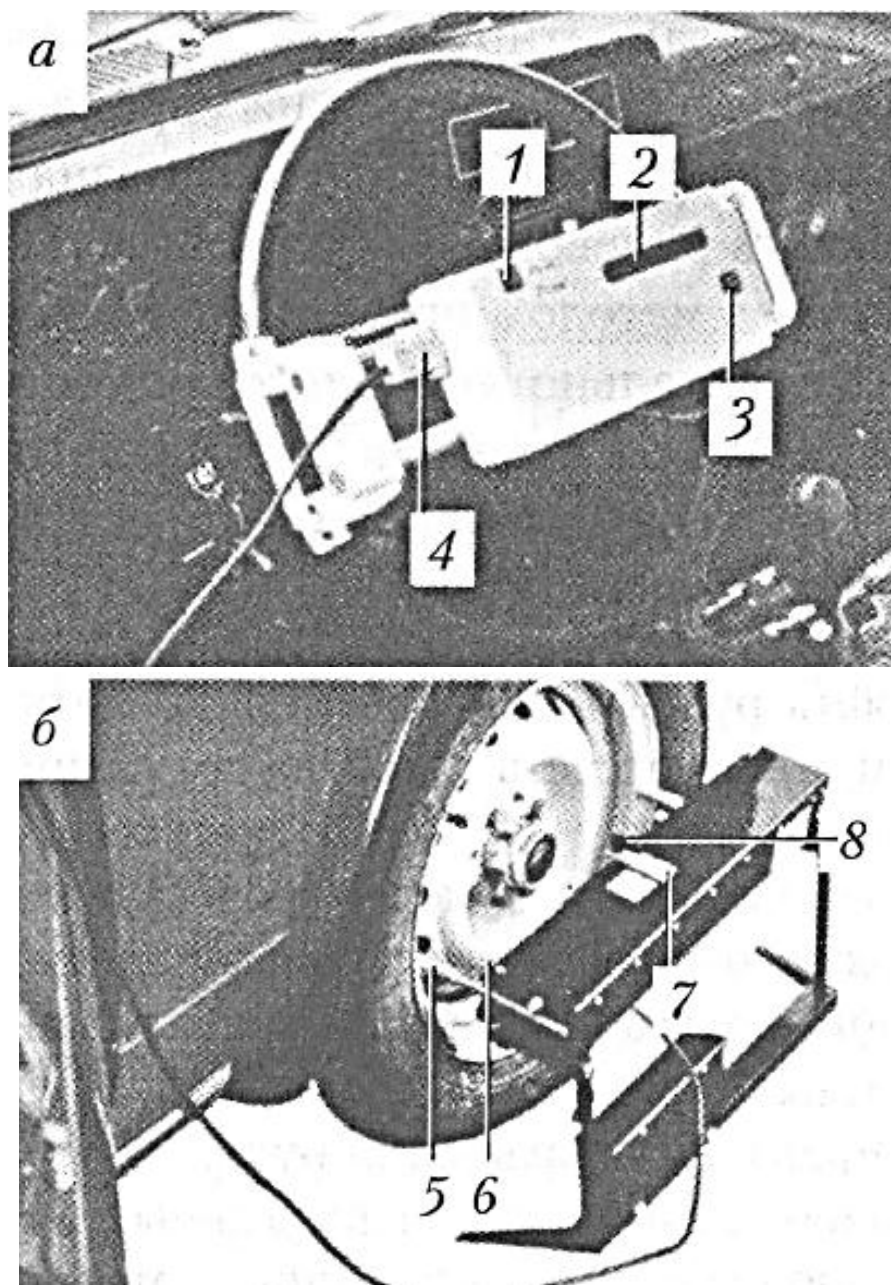


Рисунок 6.2. Основной блок (а) и датчик момента трогания колеса (б) электронного люфтомера ИСЛ-401:

1 – кнопка включения-выключения основного блока; 2 – дисплей показаний основного блока; 3 – кнопка сброса-повтора измерений; 4 – разъем кабеля подключения датчика момента трогания управляемого колеса; 5 – упор датчика; 6 – место прижима опорной планки при установке датчика; 7 – флажок фиксатора опорной планки; 8 – опорная планка.

Изменения индуктивного сопротивления датчика движения колеса при перемещении штока преобразуются в эквивалентное изменение напряжений и через усилители поступают на входы аналого-цифрового преобразователя микропроцессора (рисунок 6.3).



Рисунок 6.3. Функциональная схема люфтомера ИСЛ-401.

Отсчет угла производится с момента, когда датчик движения колеса определяет перемещение обода колеса более 0,1 мм.

Суммарный люфт в рулевом управлении в регламентированных условиях испытаний не должен превышать предельных значений, установленных изготовителем в эксплуатационной документации, а при отсутствии таких данных он не должен превышать 10° для легковых автомобилей и созданных на их базе агрегатов грузовых автомобилей и автобусов; 20° для автобусов; 25° для грузовых автомобилей.

3. Измерения суммарного люфта рулевого управления автотранспортных средств.

3.1. Условия проведения измерений суммарного люфта рулевого управления.

При проверке суммарного люфта необходимо выдерживать следующие условия испытаний:

- шины управляемых колес должны быть чистыми и сухими;
- управляемые колеса должны находиться в нейтральном положении на сухой ровной горизонтальной асфальто- или цементобетонной поверхности;
- испытания автомобилей, оборудованных усилителем рулевого привода, проводятся при работающем двигателе.

Значение суммарного люфта в рулевом управлении определяют по углу поворота рулевого колеса между двумя зафиксированными положениями в результате двух или более измерений.

3.2. Методика измерения суммарного люфта рулевого управления с помощью прибора ИСЛ-401.

Измерение суммарного люфта рулевого управления автомобиля с помощью прибора ИСЛ-401 проводится следующим образом:

1. Основной блок прибора устанавливают и фиксируют захватом за внешнюю сторону обода рулевого колеса проверяемого транспортного средства (рисунок 6.4).



Рисунок 6.4. Установка основного блока люфтомера.

2. Датчик момента трогания устанавливают у колеса (рисунок 6.5).

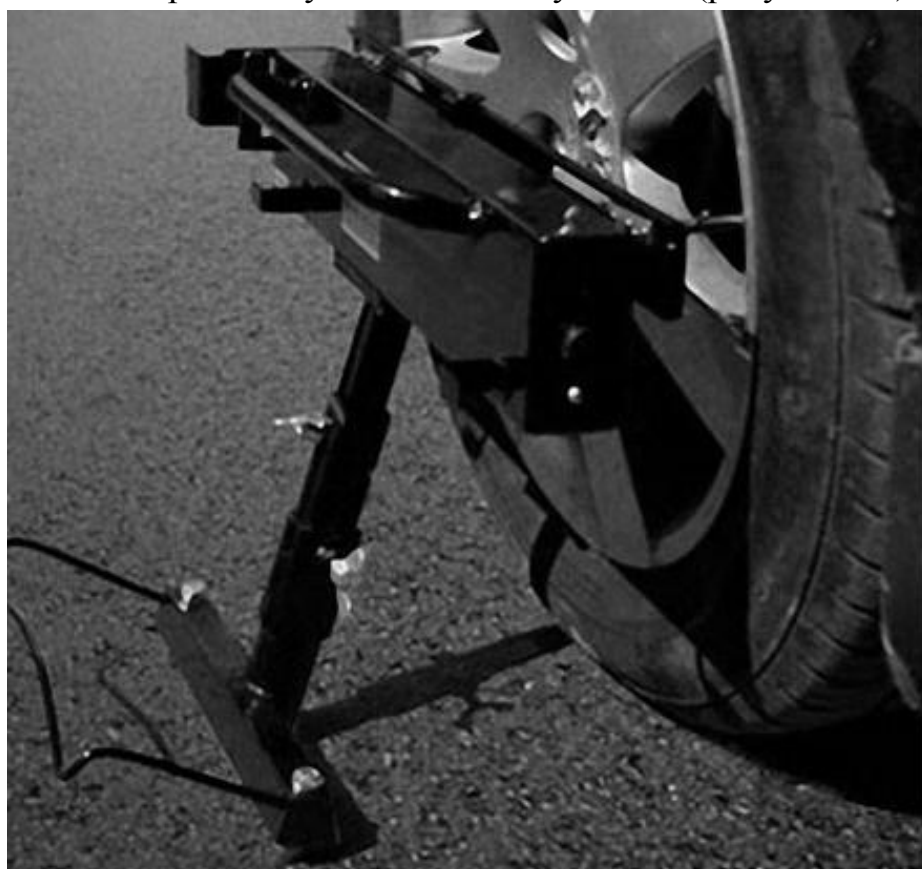


Рисунок 6.5. Установка датчика момента трогания.

При этом датчик должен опираться контактным узлом на внешнюю вертикальную плоскость диска колеса, а затем его подключают к основному блоку с помощью разъема 4 (см. рисунок 6.2, а).

Устанавливают датчик момента трогания к управляемому колесу в следующем порядке:

2.1. Удерживая корпус датчика момента трогания в горизонтальном положении, приставляют правый упор к плоскому участку поверхности диска управляемого колеса (см. рисунок 6.2, б);

2.2. Нажимают на опорную планку 8 в месте ее прижима 6 и подвигают левый упор 5 до его касания аналогичного участка диска колеса с другой стороны относительно оси поворота колеса. При этом нижние концы опор датчика должны опираться в пол без скольжения.

2.3. Расфиксируют опорную планку 8 поворотом флажка на разъеме 4 в положение «ОТКР».

Примечание. При замере люфта не допускается, чтобы упоры 5 опирались на покрышку колеса, так как это приводит к ошибочным результатам замеров. В местах касания упоров диск колеса должен быть чистым. Допускается приставлять упоры на декоративный колпак при условии, что он закреплен на диск без люфтов. Если выступающая ось колеса не позволяет установить упоры на диск колеса, следует заменить их на более длинные.

3. Люфтомер включают нажатием кнопки 1 (см. рисунок 6.2, а). При этом слышится звуковой сигнал, а на дисплее основного блока высвечивается «ИСЛ-401». Прибор контролирует правильность функционирования датчика в исходном положении и, если требования удовлетворены, на дисплее индицируется сообщение «ВРАЩАЕМ РУЛЬ↑». Если в датчике обнаружится неисправность, то на дисплее индицируются сообщения о соответствующей неисправности.

4. После того как на индикаторе высветится сообщение «ВРАЩАЕМ РУЛЬ↑», плавно и медленно вращать рулевое колесо в направлении, указанном на индикаторе (против часовой стрелки), до подачи прибором звукового сигнала соответствующего положению «Люфт выбран». С этого момента измерение угла не производится и необходимо вернуть рулевое колесо в исходное положение.

Примечание. При этом следует помнить, что прибор имеет систему энергосбережения и при отсутствии действий оператора по проведению замера в течение 3,5 мин автоматически отключается. Для повторного включения необходимо через 6 с нажатием на кнопку «Вкл» выключить прибор, а затем включить его нажатием до фиксации этой же кнопки.

5. По звуковому сигналу надо изменить направление вращения рулевого колеса в направлении, указанном на дисплее «ВРАЩАЕМ РУЛЬ↓» (по часовой стрелке).

6. Через некоторое время звуковой сигнал выключится, а на дисплее появятся значения текущего значения люфта в градусах: «Сум. люфт – XX° XX'». После этого можно нажать кнопку «Сброс» для повторного замера или выключить питание прибора, нажав кнопку «Вкл».

Примечание. Обработка информации осуществляется микропроцессором в основном блоке, а результат индицируется на однострочном дисплее основного блока.

7. После выключения прибора на датчике начала поворота следует зафиксировать опорную планку поворотом флажка в положение «ЗАКРЫТО» (вертикальное).

8. Результаты измерения суммарного люфта рулевого управления автомобиля занести в таблицу 6.2.

Таблица 6.2. Результаты измерения суммарного люфта рулевого управления автомобиля.

Марка транспортного средства	Тип рулевого управления	Значение люфта рулевого колеса

Если загорелась надпись «Заряди аккумулятор», можно продолжать замеры, запитав основной блок от бортовой сети автомобиля через специальное гнездо с помощью входящего в комплект кабеля питания от гнезда прикуривателя.

После проведения всех измерений необходимо отсоединить разъем кабеля, соединяющего основной блок с датчиком начала поворота, снять прибор с рулевого колеса за ручки захвата и произвести зарядку аккумулятора.

Содержание отчёта

1. Название и номер лабораторной работы.
2. Цель работы.
3. Краткая теория.
4. Описание порядка проведения измерения суммарного люфта рулевого управления.
5. Результаты исследований представить в виде таблицы.
6. Выводы.

Контрольные вопросы

1. Укажите основные неисправности рулевого управления?
2. Дайте определение понятием «суммарный люфт в рулевом управления» и «начало поворота управляемого колеса».
3. Расскажите о конструкции и принципе работы прибора для измерения суммарного люфта рулевого управления автотранспортных средств ИСЛ-401.
4. Какие условия необходимы для корректного проведения измерений суммарного люфта рулевого управления.
5. Изложите порядок работы с прибором для измерения суммарного люфта рулевого управления автотранспортных средств ИСЛ-401.

Лабораторная работа №6 «Проверка технического состояния рулевого управления при помощи люфтомера» представлена во 2-ой части лабораторного практикума по дисциплине «Техническая эксплуатация автомобилей» и разработана для студентов специальностей 1-37 01 06 Техническая эксплуатация автомобилей (по направлениям) и 1-37 01 07 Автосервис очной и заочной форм обучения.

Составитель: Кострицкий Виталий Владимирович
тел: +375295104179; e-mail: kostritsky.vitaly@yandex.by