

Министерство образования и науки российской федерации
Курганский государственный университет

Кафедра «Автомобильный транспорт и автосервис»

ДИАГНОСТИРОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

Методические указания

к выполнению лабораторной работы

для студентов специальностей 190601 – Автомобили и автомобильное хозяйство, 190603 – Сервис транспортных и технологических машин и оборудования (автомобильный транспорт), 190701 – Организация перевозок и управление на транспорте (автомобильный транспорт), 190702 Организация и безопасность движения, 190201 «Автомобиле – и тракторостроение», 050501 – «Профессиональное обучение (Автомобили и автомобильное хозяйство)»

Курган 2012

Кафедра: «Автомобильный транспорт и автосервис»

Дисциплины: «Техническая эксплуатация ходовой части и систем, обеспечивающих безопасность движения» (специальность 190603);
«Техническая эксплуатация автомобилей» (специальность 190601);
«Обслуживание и ремонт транспорта» (специальности 190701, 190702);
«Основы обслуживания и ремонта автомобилей и тракторов» (специальность 190201);
«Технология технического обслуживания и диагностики» (специальность 050501).

Составили: канд. техн. наук, доцент Г. В. Осипов;
канд. техн. наук, доцент В.Н. Шабуров.

Утверждены на заседании кафедры « 08 » декабря 20 11 г.

Рекомендованы методическим советом университета
« 28 » декабря 20 11 г.

ДИАГНОСТИРОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучить основные требования к техническому состоянию рулевого управления автомобиля. Освоить методы контроля и регулировки.

2 МЕРЫ ОХРАНЫ ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

При осмотре транспортного средства при недостаточном освещении необходимо пользоваться переносным светильником, на напряжение 36В, с предохранительной сеткой.

Место выполнения работ по проверке состояния и техническому обслуживанию рулевого управления должно быть оснащено оборудованием, приспособлениями и инструментом согласно нормативно-технической документации.

На посту не должно быть пролитых горюче-смазочных материалов и льда.

Автомобиль, установленный на напольный пост необходимо надежно закрепить путем подстановки не менее двух упоров под колеса, затормозить стояночным тормозом.

Двигатель машины для диагностирования должен запускаться только после выключения или перевода в нейтральное положение рычагов управления рабочими органами машин (рычаги КПП, гидросистемы и т.п.).

Перед проведением работ ответственное лицо проводит инструктаж по технике безопасности, после чего студенты расписываются в журнале по охране труда и технике безопасности.

Во время проведения лабораторных работ запрещается самовольно производить какие-либо действия с узлами и механизмами без согласования с преподавателем.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

- а) Автомобиль.
- б) Измеритель суммарного люфта рулевого управления автотранспортных средств ИСЛ-М.
- в) Подъемник и домкрат.
- г) Комплект инструмента.

4 МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

«Технический регламент о безопасности колесных транспортных средств» утвержденный постановлением Правительства Российской Федерации от 10 сентября 2009 г. №720 (в ред. Постановления Правительства РФ от 10.09.2010 № 706).

ГОСТ Р 51709–2001 «Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки (автотранспортные средства)». Издание (март 2006 г.) с Изменением №1, утвержденным в августе 2005 г. (ИУС 11–2005), Поправкой (ИУС 9–2002).

РД 37.009.026-92 «Положение о техническом обслуживании и ремонте автотранспортных средств, принадлежащих гражданам (легковые и грузовые автомобили, автобусы, минитрактора)», Министерство промышленности РФ.

5 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

5.1 ВВЕДЕНИЕ

Согласно статистическим данным, около 15% всех ДТП по причине технической неисправности транспортных средств приходится на происшествия, возникшие в результате неисправности рулевого управления.

От управляемости автомобиля в значительной степени зависит безопасность движения, поэтому при конструировании автомобилей механизмам управления отводится особое внимание.

К рулевому управлению предъявляются следующие основные требования: удобство и легкость управления, надежность в работе и правильное положение колес при повороте. К числу характеристик активной безопасности, связанных с техническим состоянием рулевого управления, относятся сопротивление на рулевом колесе, которые приходится преодолевать водителю в различных условиях. Величина этих усилий оказывает существенное влияние на качество управления и определяет в значительной мере общую физическую нагрузку водителя, причем не только при маневрировании, но и при движении на прямолинейных участках дороги.

При оценке влияния легкости рулевого управления на безопасность движения необходимо учитывать следующие особенности. Чрезмерно большие усилия на руле затрудняют выполнение быстрых маневров, которые бывают необходимы для объезда неожиданно возникшего на дороге препятствия, приводят к быстрому утомлению водителя, снижается внимание, ухудшается реакция. В то же время не отвечает требованиям обеспечения безопасности движения и рулевое управление, требующее излишне пониженных усилий, так как водитель в этом случае плохо «чувствует» дорогу.

Оценка легкости рулевого управления осложняется тем, что мгновенные значения усилий на рулевом колесе зависят от условий движения: кривизны траектории и скорости движения, типа и состояния дорожного покрытия, наличия уклонов, загрузки автомобиля, особенностей управления автомобилем. Однако для каждого транспортного средства могут быть определены обобщенные показатели легкости рулевого управления.

Для оценки легкости рулевого управления обычно используется максимальное значение усилий на рулевом колесе, замеренных в установленных условиях испытаний. Оптимальными считаются значения максимальных усилий на ободе рулевого колеса в диапазоне от 2 до 12 кг. При усилиях больше 12

кг управляемость системы водитель – автомобиль ухудшается, это значение следует рассматривать как предельно допустимое.

Для уменьшения усилий, затрачиваемых водителем при повороте автомобиля, и передачи усилия от рулевого колеса на рулевой привод служит рулевой механизм.

Рулевой привод служит для передачи усилия от рулевой сошки на управляемые колеса и для обеспечения правильного взаимного расположения колес при повороте. Рулевые приводы бывают с цельной трапецией при зависимой подвеске колес и с расчлененной трапецией при независимой подвеске.

Для обеспечения поворота автомобиля и повышения безопасности движения, особенно на автомобилях большой грузоподъемности, применяются усилители рулевого управления. Существуют гидравлические, пневматические и электрические усилители.

Несвоевременное обслуживание рулевого управления приводит к прогрессирующему износу сопряженных деталей из-за отсутствия в них смазки и ее закоксовывания, к появлению усталостных микротрещин.

К наиболее часто встречающимся на практике неисправностям рулевого управления относятся превышение допустимого люфта рулевого колеса в результате неправильной регулировки и износа деталей, тугое вращение, заедание рулевого управления, появление микротрещин в его деталях и их поломка, погнутость, ослабление креплений и нарушение шплинтовки.

Транспортные средства, находящиеся в эксплуатации, должны быть исправны, т.е. соответствовать всем требованиям нормативно–технической документации. Основным документом, регламентирующим техническое состояние рулевого управления, является «Технический регламент о безопасности колесных транспортных средств» утвержденный постановлением Правительства Российской Федерации от 10 сентября 2009 г. №720 (в ред. Постановления Правительства РФ от 10.09.2010 № 706).

5.2 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В методическом указании использованы следующие термины и определения.

Суммарный люфт в рулевом управлении – угол поворота рулевого колеса от положения, соответствующего началу поворота управляемых колес автотранспортного средства (АТС) в одну сторону, до положения, соответствующего началу их поворота в противоположную сторону.

Органолептическая проверка – проверка, выполняемая с помощью органов чувств квалифицированного специалиста без использования средств измерений.

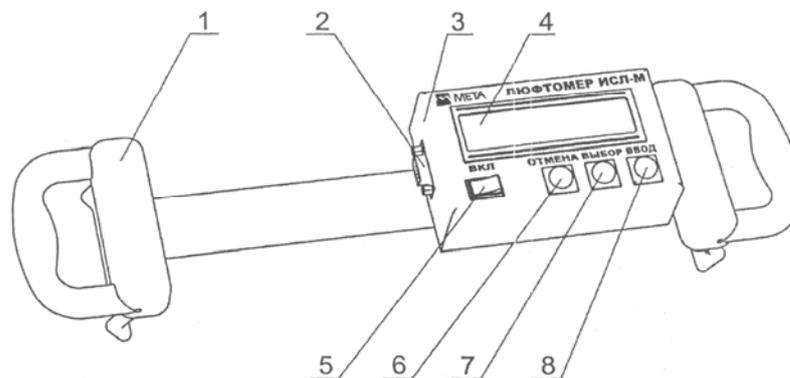
Подтекание – появление жидкости на поверхности деталей герметичных систем транспортного средства, воспринимаемое на ощупь.

Нейтральное положение рулевого колеса (управляемых колес) – положение, соответствующее прямолинейному движению АТС при отсутствии возмущающих воздействий.

6 СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

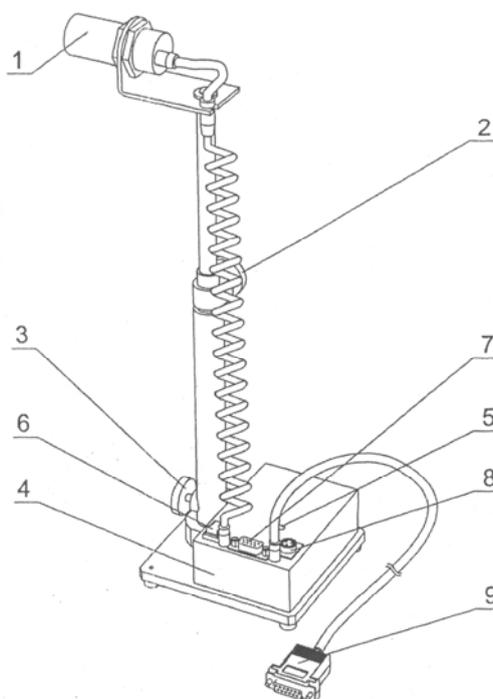
6.1 УСТРОЙСТВО ПРИБОРА ИСЛ–М

Прибор предназначен для измерения суммарного люфта рулевого управления до начала движения управляемых колес автотранспортного средства. Внешний вид прибора представлен на рисунках 6.1 и 6.2.



1 – захват; 2 – разъем для подключения датчика движения колеса; 3 – приборный блок; 4 – индикатор; 5 – тумблер включения напряжения питания ВКЛ; 6 – кнопка ОТМЕНА; 7 – кнопка ВЫБОР; 8 – кнопка ВВОД

Рисунок 6.1 – Внешний вид прибора



1 – индуктивный преобразователь перемещения; 2,3 – барашки для фиксации необходимой высоты; 4 – блок датчика; 5 – индикатор правильности установки ДДК; 6 – переключатель режима питания; 7 – разъем для подключения ПЭВМ; 8 – разъем для подключения внешнего питания или зарядного устройства; 9 – разъем для подключения к приборному блоку ИСЛ–М

Рисунок 6.2 – Датчик движения колеса

Принцип действия прибора основан на измерении угла поворота рулевого колеса АТС посредством преобразования сигнала гироскопического датчика угла поворота, в интервале срабатываний индуктивного датчика движения управляемых колес при выборе люфта рулевого управления в обоих направлениях вращения рулевого колеса.

Конструктивно прибор выполнен в виде приборного блока, который крепится на рулевом колесе АТС и выносного датчика движения управляемых колес. В приборном блоке размещаются гироскопический преобразователь угла поворота, буквенно–цифровой индикатор и микропроцессорный преобразователь сигналов. Датчик движения колеса выполнен в виде металлического штатива, состоящего из телескопической штанги и трубок. В верхней части штатива расположен индуктивный преобразователь перемещения. На основании штатива закреплен блок датчика с аккумуляторной батареей и блоком обработки сигналов. Основание штатива установлено на ножки. Фиксация необходимой высоты обеспечивается барашками. На блоке датчика расположен кабель подключения к приборному блоку, разъем для подключения зарядного устройства и кабель внешнего питания.

Технические характеристики прибора представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Технические характеристики прибора

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Диапазон размеров рулевого колеса, мм | 360–550 |
| Диапазон измерения угла поворота рулевого колеса, град | 0–120 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения угла поворота рулевого колеса | 0–120 |
| в диапазоне 0–10 град | ± 0,5 |
| в диапазоне 10–120 град | ± 1 |
| Чувствительность датчика движения колеса, мм | 0,10 ± 0,05 |
| Время одного измерения суммарного люфта, с | 4 |
| Напряжение питания, В | 12,6 ⁺² ₋₄ |
| Потребляемая мощность, Вт | 5 |

6.2 ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ

Установить автомобиль на пост. Проверить внешним осмотром состояние элементов рулевого управления на наличие дефектов (деформации, трещины, затяжка и фиксация, наличие подтеканий).

Поворачивая рулевое колесо до крайних положений оценить изменение усилия на рулевом колесе и работу ограничителей угла поворота колес (при наличии гидравлического усилителя рулевого управления проверку производить при работающем двигателе).

Проверить отсутствие подвижности рулевой колонки.

Осевое перемещение и качание рулевого колеса, качание рулевой колонки производят 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 взаимоперпендикулярных плоскостях, проходящих через ось рулевой колонки.

Проверить отсутствие подвижности картера рулевого механизма, деталей рулевого привода относительно друг друга или опорной поверхности. Взаимные перемещения деталей рулевого привода, крепление картера рулевого механизма и рычагов поворотных цапф проверяют посредством поворота рулевого колеса относительно нейтрального положения на $40\text{--}60^\circ$ в каждую сторону и приложением непосредственно к деталям рулевого привода знакопеременной силы. Для визуальной оценки состояния шарнирных соединений используют стенды для проверки рулевого привода.

Проверить суммарный люфт в рулевом управлении.

Проверку осуществляют на неподвижном АТС с использованием приборов для определения суммарного люфта в рулевом управлении, фиксирующих угол поворота рулевого колеса и начало поворота управляемых колес. Управляемые колеса должны быть предварительно приведены в положение, примерно соответствующее прямолинейному движению, а двигатель АТС, оборудованного усилителем рулевого управления, должен работать.

Проверка суммарного люфта в рулевом управлении с помощью прибора ИСЛ–М производится в следующей последовательности.

1 Жестко закрепить прибор на рулевом колесе с помощью захвата.

2 Установить датчик движения колеса.

3 Подсоединить датчик движения колеса к разъему прибора. При этом, прибор должен находиться в выключенном состоянии. Питание прибора может осуществляться от аккумуляторной батареи автомобиля «Внешнее» или от встроенной аккумуляторной батареи «Внутреннее».

4 Включить прибор кнопкой ВКЛ. При этом прозвучит звуковой сигнал и на индикаторе прибора появится сообщение:

УСТАНОВКА
ДДК>><<КОЛЕС

5 Установить ДДК на расстоянии, при котором на аккумуляторной батарее загорится индикатор правильной установки датчика, а на индикаторе приборного блока появится сообщение:

УСТАНОВКА
ДДК В НОРМЕ

6 Нажать кнопку ВВОД. На индикаторе появится сообщение:

НОМЕР АВТО
000

Ввести трехзначный номер АТС или перейти к следующей операции нажатием кнопки ВВОД.

Кнопкой ВЫБОР изменяется значение числа над курсором, кнопкой ОТМЕНА – перемещается курсор к редактированию следующей цифры. Нажатием кнопки ВВОД зафиксировать установленное число.

Далее сообщение сменится на:

КОЛИЧЕСТВО
ИЗМЕРЕНИЙ 1

При нажатии на кнопку ВЫБОР увеличивается, а при нажатии на кнопку ОТМЕНА уменьшается количество измерений, по которым определяется среднее значение суммарного люфта. Значение данного параметра может изменяться от 1 до 9. Нажатием кнопки ВВОД зафиксировать выбранное значение.

7 Нажать кнопку ВВОД. После сообщения

КАЛИБРОВКА

на индикаторе прибора отобразится следующее сообщение:

ИЗМЕРЕНИЕ
1

Прибор готов к измерению.

8 Плавно повернуть рулевое колесо против часовой стрелки до появления сообщения:

ЛЮФТ ВЛЕВО
ВЫБРАН

9 Далее необходимо плавно повернуть рулевое колесо по часовой стрелке до появления сообщения:

СУММАРНЫЙ ЛЮФТ
XX.XX

10 Если количество измерений было задано более одного, то после нажатия кнопки ВВОД произойдет повторение пункта 7 с отображением следующего номера измерений. Когда будет произведено заданное количество измерений, на индикаторе появится сообщение:

| |
|-----------------------|
| СРЕДНИЙ ЛЮФТ XX.XX |
|-----------------------|

11 Для продолжения нового цикла измерений необходимо нажать кнопку ВВОД.

Сделать выводы о техническом состоянии рулевого управления, сравнив полученные значения с нормативными (приложение А) и занести данные в отчет (приложение Б) .

В отчете указать наименование и цель работы, перечислить применяемое технологическое оборудование и измерительный инструмент, отразить результаты оценки состояния рулевого управления автомобиля и сравнить их с нормативными значениями.

6.3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ С ЧЕРВЯЧНЫМ РУЛЕВЫМ МЕХАНИЗМОМ (ВАЗ 2105)

Техническое обслуживание рулевого управления заключается в проверке его состояния, подтяжке креплений, регулировке зазоров и смазке узлов.

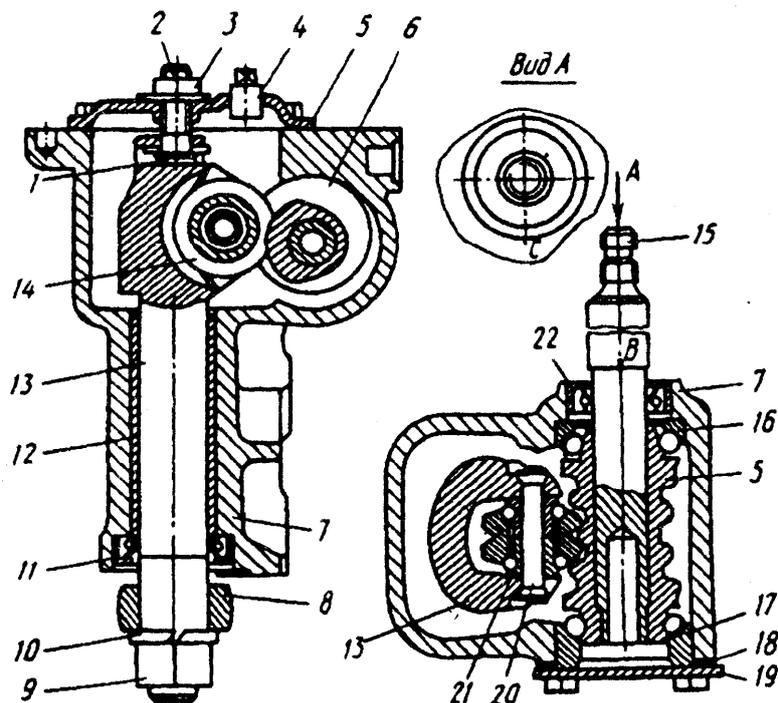
Проверка состояния защитных чехлов. Если чехол имеет трещины или при нажатии на него наружу выходит смазка, то его необходимо заменить.

Контроль уровня масла в картере редуктора производится через заливное отверстие с помощью щупа контроля уровня масла в картере двигателя (ИЖ-412, АЗЛК) по отметке «минимум» или визуальным контролем обволакивания червяка маслом.

Для регулировки зазора в подшипниках червяка рулевого механизма ВАЗ–2105 (рисунок 6.3) поворачивают рулевое колесо на 1–1,5 оборота влево, отвертывают болты крепления нижней крышки 19 и сливают масло из картера рулевого механизма. Сняв крышку, удаляют регулировочную прокладку 18 или заменяют ее более тонкой. После этого, закрепив нижнюю крышку, проверяют наличие осевого люфта червяка в подшипниках. При отсутствии перемещения заливают в картер масло и проверяют усилие поворота рулевого колеса (установив передние колеса на гладкой плите), которое не должно превышать 200 Н.

В случае обнаружения повышенного люфта в рулевом механизме и после проверки и устранения люфтов в деталях рулевого привода регулируют зацепление ролика с червяком. Для этого ослабляют контргайку 3 регулировочного винта и, приподняв шайбу, завертывают регулировочный винт 2 до устранения зазора. Затем, придерживая регулировочный винт отверткой, затягивают контргайку 3. Убедившись в том, что рулевой механизм имеет допустимый люфт,

проверяют усилие поворота рулевого колеса. Если оно превышает 200 Н, ослабляют регулировочный винт 2.



1 – пластина регулировочного винта вала сошки; 2 – регулировочный винт; 3 – контргайка; 4 – пробка; 5 – крышка картера рулевого механизма; 6 – червяк; 7 – картер рулевого механизма; 8 – сошка; 9 – гайка крепления сошки; 10 – пружинная шайба; 11 – сальник вала сошки; 12 – втулка; 13 – вал сошки; 14 – ролик вала сошки; 15 – вал червяка; 16,17 – подшипники червяка; 18 – регулировочные прокладки; 19 – нижняя крышка картера; 20 – ось ролика; 21 – подшипник ролика; 22 – сальник вала червяка; В, С – метки

Рисунок 6.3 – Рулевой механизм

6.4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ С РУЛЕВЫМ МЕХАНИЗМОМ ОСНАЩЕННЫМ ГИДРОУСИЛИТЕЛЕМ (КАМАЗ)

Проверить уровень масла в бачке насоса гидроусилителя рулевого управления. Уровень масла проверяется по указателю, вмонтированному в пробку заливной горловины бачка. Управляемые колеса должны быть установлены в направлении прямолинейного движения. Уровень масла должен быть между метками на указателе. Масло при необходимости доливается до нормы при работающем двигателе на минимальной частоте вращения коленчатого вала. Масло заливается только через воронку с двойной сеткой и заливной фильтр, установленный в горловине бачка.

Проверить зазоры в шарнирах рулевых тяг и карданного вала рулевого колеса. Проверить затяжку клиньев крепления карданного вала рулевого колеса. Промыть фильтр насоса гидроусилителя. Смазать шарниры рулевых тяг через пресс-масленки до появления свежей смазки в зазорах.

Удаление воздуха из системы осуществляется следующим образом.

Отсоединить продольную тягу от сошки рулевого управления или вывести переднюю ось и снять крышку бачка насоса гидроусилителя. Снять резиновый колпачок с перепускного клапана рулевого механизма и на его сферическую головку надеть прозрачный эластичный шланг, открытый конец которого опустите в стеклянный сосуд вместимостью не менее 0,5 л заполненный маслом до половины его объема.

Запустить двигатель и повернуть рулевое колесо вправо до упора. Вернуть рулевое колесо в левое положение. Удерживая рулевое колесо в левом положении, отвернуть на $1/2$ – $3/4$ оборота перепускной клапан и проследить за выделением пузырьков воздуха. После прекращения выделения пузырьков завернуть перепускной клапан. Повторить операцию не менее 2 раз, в результате из перепускного клапана должно идти чистое без примеси воздуха масло. В процессе прокачки следить за уровнем масла в бачке насоса, поддерживая его между метками на указателе уровня.

Остановить двигатель, снять шланг со сферической головки перепускного клапана и надеть на него защитный колпачок. Долить при необходимости масло, установить пробку заливной горловины. Соединить продольную рулевую тягу с сошкой рулевого механизма, если она была отсоединена или опустить передний мост.

7 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1 Перечислите основные параметры, по которым производится оценка технического состояния рулевого управления.
- 2 Какое оборудование необходимо для определения параметров технического состояния рулевого управления?
- 3 Какие условия необходимо выполнить при выполнении проверки технического состояния рулевого управления?

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ТРЕБОВАНИЯ К РУЛЕВОМУ УПРАВЛЕНИЮ

Изменение усилия при повороте рулевого колеса должно быть плавным во всем диапазоне угла его поворота. Неработоспособность усилителя рулевого управления транспортного средства (при его наличии на транспортном средстве) не допускается.

Самопроизвольный поворот рулевого колеса с усилителем рулевого управления от нейтрального положения при работающем двигателе не допускается.

Суммарный люфт в рулевом управлении не должен превышать предельных значений, установленных изготовителем в эксплуатационной документации, или при отсутствии данных, установленных изготовителем, следующих предельных значений.

Транспортные средства категории M_1 и созданные на базе их агрегатов транспортные средства категорий M_2 , N_1 и N_2 – 10° .

Транспортные средства категорий M_2 и M_3 – 20° .

Транспортные средства категорий N – 25° .

Повреждения и отсутствие деталей крепления рулевой колонки и картера рулевого механизма, а также повышение подвижности деталей рулевого привода относительно друг друга или кузова (рамы), не предусмотренное изготовителем транспортного средства (в эксплуатационной документации), не допускаются. Резьбовые соединения должны быть затянуты и зафиксированы способом, предусмотренным изготовителем транспортного средства. 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.

Применение в рулевом механизме и рулевом приводе деталей со следами остаточной деформации, с трещинами и другими дефектами не допускается. Уровень рабочей жидкости в резервуаре усилителя рулевого управления должен соответствовать требованиям, установленным изготовителем транспортного средства в эксплуатационной документации. Подтекание рабочей жидкости в гидросистеме усилителя не допускается.

Осипов Георгий Владимирович
Шабуров Виктор Николаевич

ДИАГНОСТИРОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

Методические указания

к выполнению лабораторной работы

для студентов специальностей 190601 – Автомобили и автомобильное хозяйство, 190603 – Сервис транспортных и технологических машин и оборудования (автомобильный транспорт), 190701 – Организация перевозок и управление на транспорте (автомобильный транспорт), 190702 Организация и безопасность движения, 190201 «Автомобиле – и тракторостроение», 050501 – «Профессиональное обучение (Автомобили и автомобильное хозяйство)»

Редактор Е.А. Устюгова

| | | |
|--------------------|-------------------|-----------------|
| Подписано к печати | Формат 60x84 1/16 | Бумага тип. № 1 |
| Печать трафаретная | Усл. печ.л. 1,0 | Уч. изд. л. 1,0 |
| Заказ | Тираж 50 | Цена свободная |

Редакционно-издательский центр КГУ.

640669, г. Курган, ул. Гоголя 25.

Курганский государственный университет.