

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра технической эксплуатации и ремонта автомобилей

М.И. Филатов

ИЗМЕРЕНИЕ СУММАРНОГО ЛЮФТА РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ «ИСЛ-М»

Методические указания

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Оренбург
2018

УДК 629.08(07)
ББК 39.33 – 08я7
Ф 51

Рецензент – доктор технических наук, доцент В.И. Рассоха

Филатов М.И.
Ф 51 Измерение суммарного люфта рулевого управления
автотранспортных средств «ИСЛ-М» : методические указания /
М.И. Филатов; Оренбургский гос. ун-т. Оренбург: ОГУ, 2018. – 26 с.

Методические указания содержат теоретические основы изучаемого материала, описание методики проведения лабораторной работы и контрольные вопросы для самоподготовки.

Методические указания предназначены для выполнения лабораторной работы по дисциплине «Техническая эксплуатация автомобилей» для обучающихся направления 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

УДК 629.08(07)
ББК 39.33 – 08я7

© Филатов М.И., 2018
© ОГУ, 2018

Содержание

Введение.....	4
1 Описание и работа прибора	5
1.1 Назначение.....	5
1.2 Технические характеристики.....	6
1.3 Состав и комплект прибора	6
1.4 Устройство и работа	8
2 Использование по назначению	12
2.1 Эксплуатационные ограничения	12
2.2 Подготовка к использованию	13
2.3 Указания по включению и опробованию работы.....	13
2.4 Установка сетевого номера.....	14
2.5 Зарядка аккумуляторной батареи.....	15
2.6 Использование прибора.....	16
2.7 Поверка прибора	17
3 Техническое обслуживание.....	18
3.1 Техническое обслуживание прибора	18
3.2 Текущий ремонт	19
4 Порядок выполнения работы	19
4.1 Отчёт по работе	20
4.2 Контрольные вопросы	21
Список использованных источников	22
Приложение А (справочное) Варианты заданий	23
Приложение Б (справочное) Требования к рулевому управлению согласно ГОСТ Р51709-2001	25
Приложение В (справочное) Методика установки фиксатора.....	26

Введение

Методические указания к лабораторной работе «Измерение суммарного люфта рулевого управления автотранспортных средств «ИСЛ-М» предназначены для обучающихся по направлению 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. Они составлены так, чтобы, ознакомившись с содержанием работы и изучив теоретический материал, обучающиеся могли самостоятельно решать поставленные задачи.

Приступая к выполнению работы, обучающийся должен изучить её описание, ознакомиться с теоретической частью и составить краткий конспект с указанием цели и задач работы.

В начале каждого лабораторного занятия обучающиеся должны защитить отчёт по предыдущей работе и получить допуск к выполнению новой работы.

Цель методических указаний – помочь обучающимся овладеть необходимыми знаниями в области технической эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.

1 Описание и работа прибора

Цель работы: получить навыки определения суммарного люфта рулевого управления автомобиля

Оборудование и инструмент: автомобиль Lada Priora, измеритель суммарного люфта рулевого управления автотранспортных средств «ИСЛ-М», набор гаечных ключей

1.1 Назначение

Прибор предназначен для измерения суммарного люфта рулевого управления до начала движения управляемых колес автотранспортного средства (АТС) в соответствии с требованием ГОСТ Р 51709-2001.

Прибор может применяться для проверки АТС на соответствие требованиям безопасности по техническому состоянию автомобилей в эксплуатации, производстве и после ремонта на автопредприятиях и автомобильных заводах, а также при государственном техническом осмотре АТС на диагностических станциях в практической работе ГИБДД.

Условия эксплуатации прибора:

- температура окружающей среды от -10°C до $+40^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность окружающей среды до $95\pm 3\%$ при $(35\pm 2)^{\circ}\text{C}$;
- атмосферное давление от 66,6 кПа до 106,6 кПа (от 500 мм.рт.ст. до 800 мм.рт.ст.).

1.2 Технические характеристики

Диапазон размеров рулевого колеса, мм: 360...550

Диапазон показаний величины угла поворота рулевого колеса, град.:
0...100

Допускаемая максимальная погрешность измерения суммарного люфта, град.: не более $\pm 0,5$

Диапазон измерения угла поворота рулевого колеса, град.: 0...40

Скорость вращения рулевого колеса при измерении, с^{-1} : не более 0,1

Количество единичных измерений при усреднении измеренного значения: 2-9

Время одного измерения суммарного люфта, с: не более 4

Напряжение питания, В: 12,6 +2-4

Потребляемая мощность в нормальных условиях, Вт: не более 5

Габаритные размеры, мм, не более:

- приборный блок ИСЛ-М: 460x110x110
- датчик движения колеса: 310x200x135 Масса, кг, не более
- приборный блок: 3,0
- датчик движения колеса: 3,0

1.3 Состав и комплект прибора

Состав и комплект поставки прибора представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав и комплект поставки прибора

Наименование	Обозначение	Кол. Для модификации, шт.		Примечание
		М 036.000.00-02	М 036.000.00-06	
Приборный блок	М 036.000.00-02	1	1	
Датчик движения колеса	М 036.400.00	1	-	
	М 036.400.00-01	-	1	Дополнен радиоканалом
Зарядное устройство	SYB-L3S10M(12,6 В)	1	1	
Кабель питания	М 036.052.00	1	1	
Адаптер прикуривателя	М 012.380.00	1	1	По дополнительному заказу
Фиксатор	М 036.023.00	1	1	
Паспорт	М 036.000.00-02 ПС	1	1	
Руководство по эксплуатации	М 036.000.00-02 РЭ	1	1	
Методика проверки (приложение Б к РЭ)	М 036.000.00 МП	1	1	
Коробка упаковочная		1	1	

1.4 Устройство и работа

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 руля.

Конструктивно прибор выполнен в виде приборного блока, который крепится на руле 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 (ДДК) (рис.2) 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 поз.2, 3.

На блоке датчика расположен кабель подключения к приборному блоку, разъем для подключения зарядного устройства и кабеля внешнего питания.

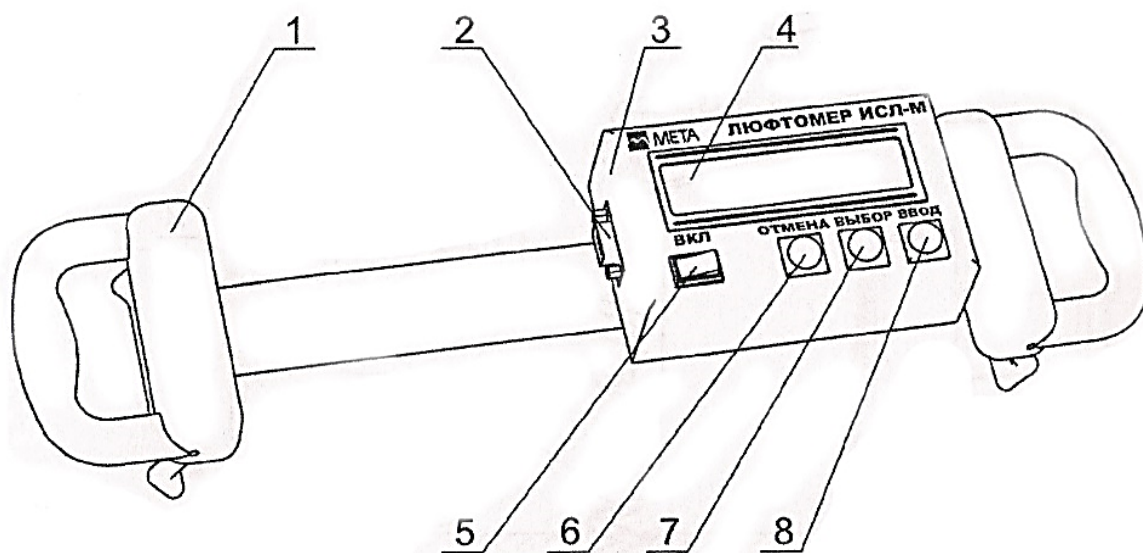
Приборный блок крепится на рулевое колесо при помощи захвата.

Конструкция прибора

Прибор (рисунок 1) состоит из следующих частей:

- приборный блок 3 - электронный блок обработки и отображения информации с органами управления и оптико-механическим датчиком измерения угла;

- захват 1 - телескопический, пружинный механизм, устанавливаемый и фиксируемый на ободе рулевого колеса за счет усилия трения, обеспечиваемого растяжением пружин.

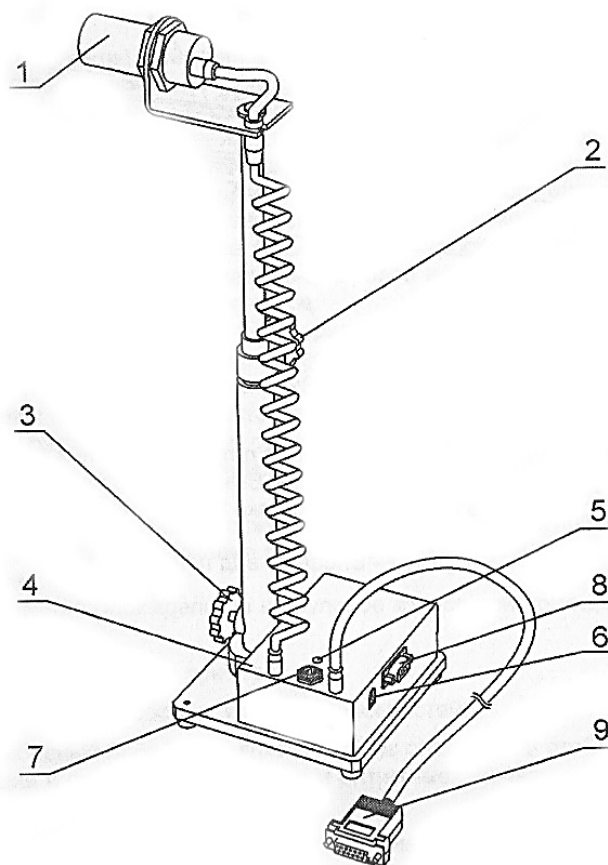


1 – захват; 2 – разъем для подключения датчика движения колеса; 3 – приборный блок; 4 – индикатор; 5 – выключатель напряжения питания ВКЛ; 6 – кнопка ОТМЕНА; 7- кнопка ВЫБОР; 8 – кнопка ВВОД

Рисунок 1 – Внешний вид прибора

На боковой стенке приборного блока расположен разъем 2 для подключения датчика движения колеса (рисунок 2).

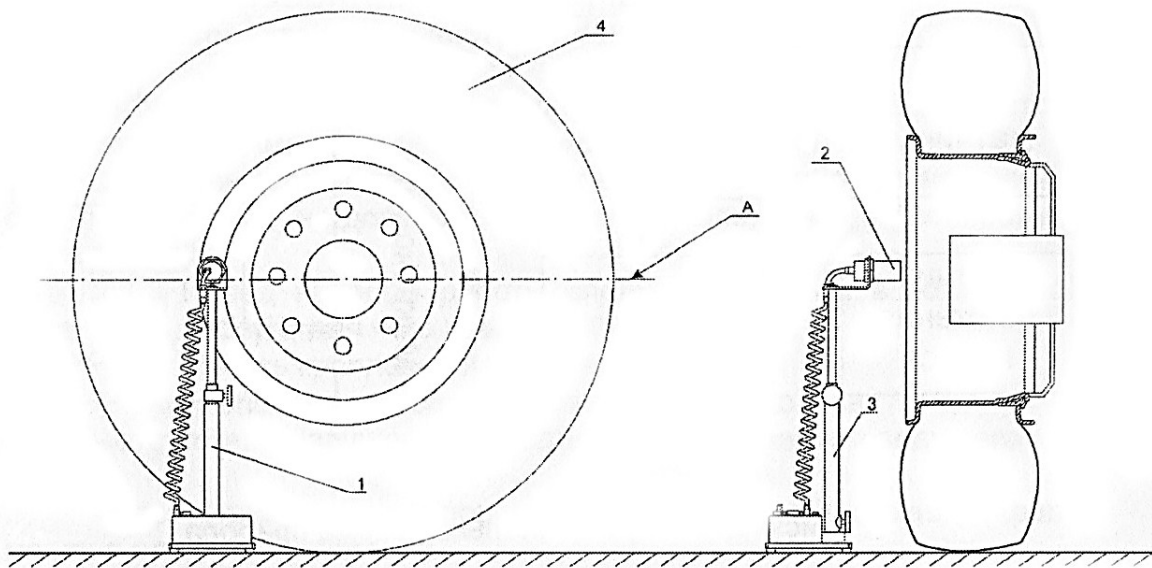
На передней панели приборного блока расположены индикатор для вывода информации 4 и органы управления: тумблер включения напряжения питания ВКЛ 5, кнопки ОТМЕНА 6, ВЫБОР 7, ВВОД 8.



1 – индуктивный преобразователь перемещения; 2,3 – барашки для фиксации необходимой высоты; 4 – блок датчика; 5 – индикатор правильности установки ДДК ГОТОВ; 6 – разъем для подключения зарядного устройства; 7 – разъем для подключения к бортовой сети автомобиля «+12»; 8 – разъем для подключения ПЭВМ; 9 – разъем для подключения к приборному блоку ИСЛ-М

Рисунок 2 – Датчик движения колеса

Датчик движения колеса устанавливается в плоскости А (рисунок 3). При больших диаметрах колес автомобилей индуктивный преобразователь перемещения может устанавливаться ниже плоскости А до $\frac{1}{2}$ радиуса обода колес. Правильность установки определяется в процессе установки ДДК в рабочее положение.



1 – датчик движения; 2 – индуктивный преобразователь перемещения; 3 – стойка; 4 – управляемое колесо

Рисунок 3 – Установка датчика движения колеса

Примечание - Установка датчика к колесам с алюминиевыми или другими немагнитными дисками производится с использованием фиксатора, поставляемого по дополнительному заказу. Рекомендации по установке фиксатора приведены в приложении В настоящего руководства.

Функциональная схема прибора

Изменение положения металлического диска колеса в рабочей зоне датчика движения колеса преобразуется в эквивалентное изменение напряжения и через усилители поступает на входы аналого-цифрового преобразователя микроконтроллера.

Отсчет угла производится с момента, когда датчик движения колеса определяет перемещение обода колеса.

Угол отсчитывается до момента, пока управляемое колесо не начинает движение в противоположную сторону.

По окончании измерения прибор автоматически передает результаты измерения в линию технического контроля по протоколу RS232.

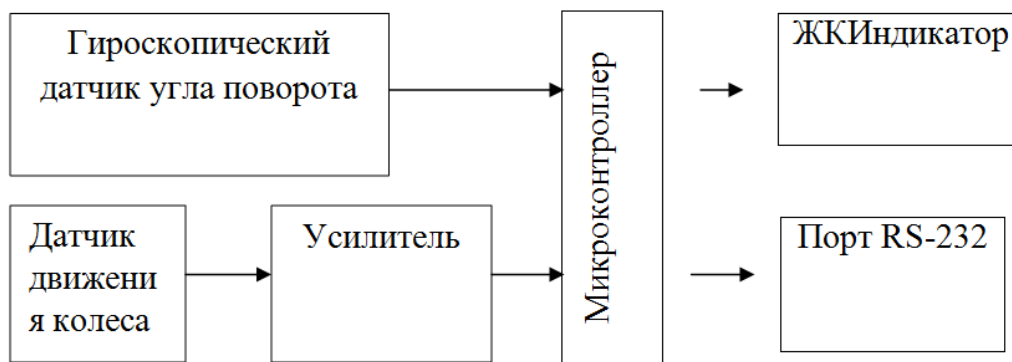


Рисунок 4 – Функциональная схема прибора

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

Эксплуатация прибора должна производиться в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации.

При эксплуатации следует оберегать прибор от механических повреждений, не допускать попадания пыли, грязи, нефтепродуктов.

Перед началом работы следует убедиться в полной исправности прибора, для чего необходимо проверить:

- надежность крепления на рулевом колесе;
- правильность установки датчика движения колеса;
- отсутствие нарушений целостности изоляции токоведущего кабеля;
- отсутствие внешних повреждений блока отображения информации и органов управления.

2.2 Подготовка к использованию

2.2.1 Меры безопасности

К работе с прибором допускаются лица, ознакомленные с настоящим руководством по эксплуатации.

Перед работой с прибором следует обращать внимание на степень заряженности аккумуляторной батареи, наличие пломб и отсутствие повреждений корпуса прибора.

2.3 Указания по включению и опробованию работы

Извлечь прибор из упаковочной коробки, проверить сохранность печати предприятия-изготовителя.

ВНИМАНИЕ: При большой разности температур в складских и рабочих помещениях полученный со склада прибор следует выдержать не менее 1 ч в нормальных условиях в упаковке.

Жестко закрепить прибор на рулевом колесе с помощью захвата.

ВНИМАНИЕ: Перемещения прибора относительно рулевого колеса не допускаются.

Установить датчик движения колеса в соответствии с рисунком 3.

Примечание - Управляемые колеса должны быть приведены в положение, примерно соответствующее прямолинейному движению и

должны находиться на сухой, ровной горизонтальной асфальто- или цементобетонной поверхности. Двигатель АТС, оборудованного усилителем рулевого управления, должен работать.

Подключить датчик движения колеса к разъему 2 (рисунок 1) прибора. При этом прибор должен находиться в выключенном состоянии.

При питании прибора от аккумулятора автомобиля подключить кабель питания из комплекта поставки к разъему питания на датчике движения колеса, а ответную часть к аккумулятору.

При работе прибора в составе комплекта приборов «Линия технического контроля» результаты измерений вводятся в базу данных компьютера. Сетевой номер прибора хранится в энергонезависимой памяти и при изготовлении устанавливается равным четырем. Работа в «Линии технического контроля» предусмотрена как с проводной (обе модификации), так и беспроводной передачей данных (модификация М 036.000.00-06). Подключение приборов указано в соответствующем руководстве по эксплуатации на «Линию технического контроля».

2.4 Установка сетевого номера

Для изменения при необходимости сетевого номера в приборе в пределах от 1 до 255, удерживая кнопку ОТМЕНА, включить прибор кнопкой ВКЛ. Через 3 + 5 секунд после появления сообщения СЕТЕВОЙ НОМЕР 004 кнопку ОТМЕНА можно отпустить.

При помощи кнопок ВЫБОР и ОТМЕНА установить необходимое значение номера в ЛТК. При этом нажатие на кнопку ОТМЕНА перемещает курсор на одну позицию влево, ВЫБОР - изменяет значение числа над курсором.

Нажатием кнопки ВВОД зафиксировать установленное значение номера. При этом прибор подаст звуковой сигнал и появится сообщение УСТАНОВКА СВЯЗИ. Выключить питание прибора.

Примечание - Сетевой номер ЛТК сохраняется в энергонезависимой памяти прибора. Поэтому при последующем включении прибора, номер будет соответствовать установленному.

2.5 Зарядка аккумуляторной батареи

ВНИМАНИЕ: Строго соблюдайте порядок подключения зарядного устройства.

При отключенном питании прибора подключить кабель зарядного устройства к разъему прибора.

Подключить зарядное устройство к сети 220 В 50 Гц.

В процессе зарядки на зарядном устройстве горит светодиод красным цветом. Время заряда - около 8 часов.

Прекращение заряда - автоматическое. По окончании зарядки светодиод горит зеленым цветом.

Примечание - Допускается работать с прибором в процессе заряда. При этом время заряда увеличивается.

Автоматическое прекращение заряда возможно только при отключенном питании прибора.

Для зарядки применять только зарядное устройство, входящее в комплект поставки прибора.

Для проведения зарядки аккумуляторной батареи от бортовой сети автомобиля +12 В подключить адаптер прикуривателя (поставляемого по дополнительному заказу) к разъему питания 12 В (рисунок 2) и к гнезду прикуривателя автомобиля.

2.6 Использование прибора

Работу с прибором выполняет один оператор.

Включить прибор кнопкой ВКЛ. При этом прозвучит звуковой сигнал и на индикаторе прибора появится сообщение УСТАНОВКА ДДК КОЛЕСО.

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. Данное сообщение означает, что датчик установлен правильно.

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.

Нажать кнопку ВВОД. После сообщения: КАЛИБРОВКА на индикаторе прибора отобразится следующее: ИЗМЕРЕНИЕ 1.

Прибор готов к измерению. Плавно повернуть рулевое колесо против часовой стрелки до появления сообщения: ЛЮФТ ВЛЕВО ВЫБРАН.

Далее необходимо плавно повернуть рулевое колесо по часовой стрелке до появления сообщения: СУММАРНЫЙ ЛЮФТ ХХ.ХХ хх.хх.

Если количество измерений было установлено более одного, то после нажатия кнопки ВВОД произойдет повторение с отображением следующего номера измерений. Когда будет произведено количество измерений, на индикаторе появится сообщение СРЕДНИЙ ЛЮФТ ХХ.ХХ.

Примечание - Если было определено количество измерений равное одному, то последнее сообщение не появится.

Нажать кнопку ВВОД для проведения нового цикла измерений или автоматической передачи результатов измерения в линию технического контроля по протоколу RS-232. При этом на индикаторе отобразится сообщение УСТАНОВКА СВЯЗИ.

При подключенной к прибору линии технического контроля произойдет автоматическая передача данных. По окончании обмена на короткое время появится сообщение: ДАННЫЕ ПЕРЕДАНЫ. После чего прибор перейдет в режим установки ДДК.

2.7 Поверка прибора

Включить прибор в режиме поверки.

Включить прибор кнопкой ВКЛ. Прибор выдаст звуковой сигнал и на индикаторе прибора появится сообщение: УСТАНОВКА ДДК КОЛЕСО.

Закрепить ДДК в поверочном устройстве. Установить насадку на таком расстоянии от датчика, при котором на аккумуляторной батарее загорится индикатор правильной установки датчика, а на индикаторе приборного блока появится сообщение: УСТАНОВКА ДДК В НОРМЕ.

Нажатием кнопки ОТМЕНА перейти в режим поверки. На индикаторе появится сообщение: УГОЛ: 0.00 град., ДДК: 0 мкм

Произвести коррекцию нулевых показаний нажатием кнопки ВВОД.

Поверка прибора выполняется согласно документу «Измеритель суммарного люфта рулевого управления автотранспортных средств ИСЛ-М. Методика поверки» М 036.000.00 МП.

Периодичность поверки 12 месяцев.

3 Техническое обслуживание

3.1 Техническое обслуживание прибора

3.1.1 Меры безопасности

К работе с прибором допускаются лица, ознакомленные с настоящим руководством по эксплуатации.

3.1.2 Порядок технического обслуживания

Техническое обслуживание, осуществляемое совместно с поверкой, производится региональными сервисными центрами или предприятием-изготовителем.

Техническое обслуживание включает внешний осмотр прибора на предмет отсутствия выбоин корпуса прибора, целостности индикатора прибора, а также целостность электросоединителей.

3.2 Текущий ремонт

Характерные неисправности и методы их устранения приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Характерные неисправности и методы их устранения

Возможность неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
При включении питания отсутствуют сообщения на индикаторе. Отсутствует подсветка индикатора	Отсутствие контакта в разъеме датчика движения колеса	Отключить разъем датчика движения колеса. При наличии в нем грязи, протереть спиртом.
	Разряд аккумуляторной батареи	Зарядить аккумуляторную батарею с помощью зарядного устройства

При появлении других неисправностей необходимо обращаться в региональный сервисный центр или на предприятие-изготовитель.

4 Порядок выполнения работы

Обучающийся по последним двум цифрам номера зачётной книжки выбирает вариант задания (приложение А) и выполняет работу.

Обучающийся должен:

1. Изучить назначение, конструкцию и принцип работы рулевого управления автомобиля

2. Изучить какие виды неисправностей и причины их возникновения в рулевом управлении автомобиля

3. Ознакомиться с конструкцией и порядком применения измерителя суммарного люфта рулевого управления автотранспортных средств «ИСЛ-М»

4. Провести измерение суммарного люфта рулевого управления автомобиля

5. Составить отчёт по работе

4. 1 Отчёт по работе

Тема:

Цель работы:

Краткое содержание и результаты работы:

– назначение рулевого управления;

– назначение, устройство, и принцип работы агрегата, механизма, системы с обязательным указанием рисунка;

– указать конструкцию, техническую характеристику и порядок применения измерителя суммарного люфта рулевого управления автотранспортных средств «ИСЛ-М»

– провести диагностирование рулевого управления

Выводы:

4.2 Контрольные вопросы

1. Назовите основные причины изменения величины суммарного люфта рулевого управления автомобиля.
2. Назначение прибора ИСЛ-М.
3. Перечислите основные технические данные ИСЛ-М.
4. Расскажите принцип действия прибора.
5. Порядок подготовки ИСЛ-М к использованию.
6. Порядок измерения суммарного люфта рулевого управления при помощи ИСЛ-М.
7. Требования к установке датчика движения колеса при измерениях.
8. Назовите основные правила обращения с прибором при эксплуатации.

Список использованных источников

1. Авдонькин, В. А. Теоретические основы технической эксплуатации автомобилей. – М. : Машиностроение, 1985. – 216 с.
2. Дмитриенко, В.М. Технологические процессы технического обслуживания, ремонта и диагностирования подвижного состава автотранспортных средств [Текст] : конспект лекций / В.М. Дмитриенко. – Пермь : Изд-во Пермского ГТУ, 2004. – 266 с.
3. Дмитриенко, В.М. Системы, технологии и организации услуг автомобильном сервисе [Текст] : учебное пособие: в 2-х ч. / В.М. Дмитриенко, И.А. Коновалов. – Пермь : Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2008. – Ч.1 – 355 с.
4. Заболотный, Р.В. Технологические процессы ТО, ремонта и диагностики автомобилей [Текст] : учебное пособие / Р.В. Заболотный, П.А. Кулько. – Волгоград : ВолгГТУ, 2010. – 184 с.
5. Кузнецов, Е. С. Техническая эксплуатация автомобилей. – М.: Транспорт, 2001. – 535 с. – ISBN 5-02-002593-3.
6. Сарбаев, В.И. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей : механизация и экологическая безопасность производственных процессов / В. И. Сарбаев, С. С. Селиванов, В. Н. Коноплев, Ю. Н. Демин // Серия «Учебники, учебные пособия». – Ростов н/Д : Феникс, 2004. — 448 с.
7. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, ПАТО и БЦТО. Мн. : НПО Транстехника, 1993.
8. Техническая эксплуатация автомобилей : Учебник для вузов. 4 – е изд., перераб. и дополн. / Е. С. Кузнецов, А. П. Болдин, В. М. Власов и др. – М. : Наука, 2004. – 535 с.
9. Типаж и техническая эксплуатация оборудования предприятий автосервиса : учебное пособие / В.А. Першин и др.. Ростов н/Д. : Феникс, 2008. – 413 с.

Приложение А

(справочное)

Варианты заданий

Таблица А.1– Легковой автотранспорт

Вариант	Марка автомобиля	Название, агрегата, системы	Технологический процесс ТО или ТР		
			ТО-1	ТО-2	ТР
1	ВАЗ 2170	Двигатель			
2	ВАЗ 2170	Ходовая часть			
3	ВАЗ 2170	Трансмиссия			
4	ВАЗ 2170	Рулевое управление			
5	ВАЗ 2170	Тормозная система			
6	ВАЗ 2107	Двигатель			
7	ВАЗ 2107	Ходовая часть			
8	ВАЗ 2107	Трансмиссия			
9	ВАЗ 2107	Рулевое управление			
10	ВАЗ 2107	Тормозная система			
11	ВАЗ 2192	Двигатель			
12	ВАЗ 2192	Ходовая часть			
13	ВАЗ 2192	Трансмиссия			
14	ВАЗ 2192	Рулевое управление			
15	ВАЗ 2192	Тормозная система			
16	ВАЗ 21236	Двигатель			
17	ВАЗ 21236	Ходовая часть			
18	ВАЗ 21236	Трансмиссия			
19	ВАЗ 21236	Рулевое управление			
20	ВАЗ 21236	Тормозная система			
21	Renault Logan	Двигатель			
22	Renault Logan	Ходовая часть			
23	Renault Logan	Трансмиссия			
24	Renault Logan	Рулевое управление			
25	Renault Logan	Тормозная система			
26	Chevrolet Lacetti	Двигатель			
27	Chevrolet Lacetti	Ходовая часть			
28	Chevrolet Lacetti	Трансмиссия			
29	Chevrolet Lacetti	Рулевое управление			
30	Chevrolet Lacetti	Тормозная система			

Таблица А.2– Грузовой автотранспорт

Вариант	Марка автомобиля	Название агрегата, системы	Технологический процесс ТО или ТР		
			ТО-1	ТО-2	ТР
1	КАМАЗ 65115	Двигатель			
2	КАМАЗ 65115	Сцепление			
3	КАМАЗ 65115	Коробка передач			
4	КАМАЗ 65115	Карданная передача			
5	КАМАЗ 65115	Раздаточная коробка			
6	КАМАЗ 65115	Ведущие мосты			
7	КАМАЗ 65115	Шасси автомобиля			
8	КАМАЗ 65115	Рулевое управление			
9	КАМАЗ 65115	Тормозные системы			
10	КАМАЗ 6560	Двигатель			
11	КАМАЗ 6560	Сцепление			
12	КАМАЗ 6560	Коробка передач			
13	КАМАЗ 6560	Карданная передача			
14	КАМАЗ 6560	Раздаточная коробка			
15	КАМАЗ 6560	Ведущие мосты			
16	КАМАЗ 6560	Шасси автомобиля			
17	КАМАЗ 6560	Рулевое управление			
18	КАМАЗ 6560	Тормозные системы			
19	КАМАЗ 6580	Двигатель			
20	КАМАЗ 6580	Сцепление			
21	КАМАЗ 6580	Коробка передач			
22	КАМАЗ 6580	Карданная передача			
23	КАМАЗ 6580	Раздаточная коробка			
24	КАМАЗ 6580	Ведущие мосты			
25	КАМАЗ 6580	Шасси автомобиля			
26	КАМАЗ 6580	Рулевое управление			
27	КАМАЗ 6580	Тормозные системы			
28	КАМАЗ 6520	Двигатель			
29	КАМАЗ 6520	Сцепление			
30	КАМАЗ 6520	Коробка передач			
31	КАМАЗ 6520	Карданная передача			
32	КАМАЗ 6520	Раздаточная коробка			
33	КАМАЗ 6520	Ведущие мосты			
34	КАМАЗ 6520	Шасси автомобиля			
35	КАМАЗ 6520	Рулевое управление			
36	КАМАЗ 6520	Тормозные системы			
37	КАМАЗ 4325	Двигатель			
38	КАМАЗ 4325	Сцепление			
39	КАМАЗ 4325	Коробка передач			
40	КАМАЗ 4325	Карданная передача			
41	КАМАЗ 4325	Раздаточная коробка			
42	КАМАЗ 4325	Ведущие мосты			
43	КАМАЗ 4325	Шасси автомобиля			
44	КАМАЗ 4325	Рулевое управление			
45	КАМАЗ 4325	Тормозные системы			

Приложение Б

(справочное)

Требования к рулевому управлению согласно ГОСТ Р51709-2001

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

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

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

- легковые автомобили и созданные на базе их агрегатов грузовые автомобили и автобусы: 10°
- автобусы: 20°
- грузовые автомобили : 25°

Приложение В

(справочное)

Методика установки фиксатора

1. Очистить поверхность диска колеса автомобиля от грязи в месте установки фиксатора.
2. Прижать фиксатор к диску колеса автомобиля.
3. Проверить прочность крепления фиксатора к диску, приложив к фиксатору отрывающее усилие (2-3) кг. Ненадежное крепление свидетельствует или о плохо очищенной поверхности диска, или о деформации данного участка диска.