

Министерство образования и науки Российской Федерации

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

Кафедра технической эксплуатации и ремонта автомобилей

Р.С.Фаскиев, Е.Г.Кеян

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ИЗМЕРИТЕЛЯ СУММАРНОГО ЛЮФТА РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет» в качестве методических указаний для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 23.03.03 и 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Оренбург
2015

УДК 629.33.08(076.5)
ББК 39.33-08я7
Ф26

Рецензент - доцент, кандидат технических наук В.А.Сологуб

Ф26

Фаскиев, Р.С.

Техническая эксплуатация измерителя суммарного люфта рулевого управления автотранспортных средств: методические указания/ Р.С.Фаскиев, Е.Г.Кеян; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2015. – 19 с.

Методические указания предназначены для выполнения лабораторной работы по дисциплинам «Типаж и эксплуатация технологического оборудования» и «Система поддержания работоспособности средств технологического оснащения» студентами, обучающимися по направлениям подготовки 23.03.03 и 23.04.03 – «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

УДК 629.33.08(076.5)
ББК 39.33-08я7

© Фаскиев Р.С.,
Кеян Е.Г., 2015
© ОГУ, 2015

ISBN

Содержание

Введение	4
1 Общие сведения о проведении лабораторной работы.....	5
2 Конструкция и принцип действия прибора.....	6
3 Техническое обслуживание прибора	10
4 Методика поверки прибора	10
5 Структура отчета по лабораторной работе	16
6 Перечень вопросов для контроля	18
Список использованных источников	19

Введение

Эффективность функционирования любого предприятия автомобильного транспорта в значительной степени зависит от уровня технического оснащения и эффективности использования производственных мощностей. Однако достижение показателей технического уровня, гарантируемых заводами - изготовителями технологического оборудования невозможно без четкого соблюдения предприятиями – владельцами комплекса требований к его эксплуатации и выполнения операций технического обслуживания и ремонта.

Измеритель суммарного люфта рулевого управления автотранспортных средств - это высокотехнологичное измерительное оборудование, оснащенное вычислительным блоком. Поэтому регулярно проводимое техническое обслуживание этих диагностических устройств способствует увеличению срока их службы, устранению сбоев в их работе, предупреждению отклонений метрологических характеристик от заданных заводом изготовителем и является гарантом оперативного проведения операций по диагностированию рулевого управления автотранспортных средств.

1 Общие сведения о проведении лабораторной работы

Цель лабораторной работы: Ознакомление с системой мероприятий, направленных на поддержание работоспособности измерителя суммарного люфта рулевого управления автотранспортных средств ИСЛ-М.

Форма организации занятия: индивидуальная работа

Задачи лабораторной работы:

- изучение конструкции и принципа действия измерителя суммарного люфта рулевого управления автотранспортных средств ИСЛ-М;
- изучение содержания и целей операций технического обслуживания измерителя суммарного люфта рулевого управления автотранспортных средств ИСЛ-М;
- изучение последовательности и содержания операций поверки измерителя суммарного люфта рулевого управления автотранспортных средств ИСЛ-М;
- практическая отработка мероприятий по оценке метрологических характеристик измерителя суммарного люфта рулевого управления автотранспортных средств ИСЛ-М.

Оборудование для проведения лабораторной работы:

- легковой автомобиль;
- имитаторы рулевого колеса (360 и 550 мм);
- двухкоординатный поворотный стол с точностью отсчета 15' по каждой координате;
- устройство для поверки индуктивного датчика УПД-1.

Техника безопасности при проведении лабораторной работы

К лабораторному занятию в лаборатории допускаются студенты, получившие инструктаж по технике безопасности у руководителя занятия и расписавшиеся в соответствующем журнале.

Запрещается:

- Самовольно включать прибор без ведома руководителя лабораторного практикума.
- Оставлять без наблюдения включенную лабораторную установку.
- Загромождать своё рабочее место одеждой, сумками, книгами и другими вещами, не относящимися к работе.
- Окончив работу на станке, необходимо поставить в известность об этом руководителя занятия или лаборанта.

2 Конструкция и принцип действия прибора

Измеритель суммарного люфта рулевого управления автотранспортных средств (прибор) предназначен для измерения суммарного люфта рулевого управления до начала движения управляемых колес автотранспортного средства (АТС) в соответствии с требованием ГОСТ Р 51709-2001 «Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки». Основные технические данные прибора приведены в таблице 1.

Прибор может применяться для проверки АТС на соответствие требованиям безопасности по техническому состоянию автомобилей в эксплуатации, производстве и после ремонта на автотранспортных предприятиях и автомобильных заводах, а также при государственном техническом осмотре АТС на диагностических станциях. Прибор может эксплуатироваться при температуре окружающей среды от минус 10 °С до 40 °С, относительной влажности окружающей среды до 80 % при 25 °С и атмосферном давлении от 66,6 до 106,6 кПа (от 500 до 800 мм.рт.ст.).

Принцип действия прибора основан на измерении угла поворота рулевого колеса АТС при выборе люфта рулевого управления в обоих направлениях вращения руля. Измерение угла поворота рулевого колеса АТС производится по

сигналу гироскопического датчика угла поворота, а моменты начала движения управляемых колес определяются по сигналу индуктивного датчика движения.

Таблица 1 - Основные технические данные стенда

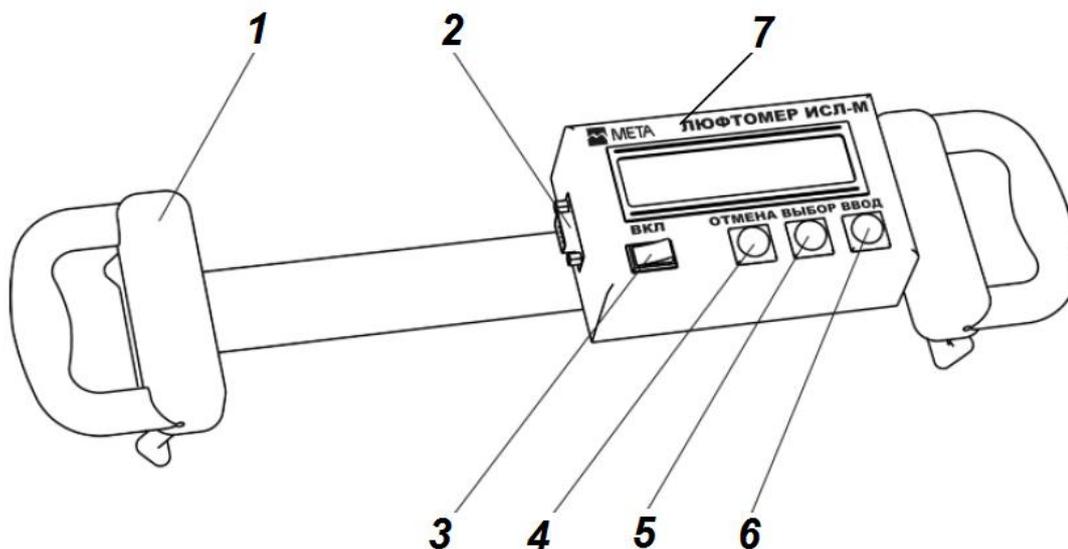
Технические данные	Значения параметра
Диапазон размеров рулевого колеса, мм	360 - 550
Диапазон измерения угла поворота рулевого колеса, град	0 - 120
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения угла поворота рулевого колеса:	
в диапазоне 0 - 10 град, град	$\pm 0,5$
в диапазоне 10 - 120 град, град	$\pm 1,0$
Чувствительность датчика движения колеса, мм	$0,10 \pm 0,05$
Скорость вращения рулевого колеса при измерении, c^{-1} , не более	0,1
Количество единичных измерений при усреднении измеренных значений	2 - 9
Время одного измерения суммарного люфта, с, не более	4
Напряжение питания, В	12,6
Потребляемая мощность в нормальных условиях, Вт, не более	5

Конструктивно прибор выполнен в виде приборного блока, который крепится на руле АТС и выносного датчика движения управляемых колес. В приборном блоке (рисунок 1) размещаются гироскопический преобразователь угла поворота, буквенно-цифровой индикатор и микропроцессорный преобразователь сигналов. Приборный блок крепится на рулевом колесе при помощи захвата 1.

Датчик движения колеса (ДДК) (рисунок 2) выполнен в виде металлического штатива, состоящего из телескопической штанги и трубок. В верхней части штатива расположен индуктивный преобразователь перемещения.

Принцип действия индуктивного датчика основан на изменении амплитуды колебаний генератора при внесении в активную зону датчика металлического, магнитного или ферро-магнитного материала определенных размеров. При подаче питания на конечный выключатель в области его чувствительной поверхности образуется изменяющееся магнитное поле, наводящее во внесенном в зону

материале вихревые токи, которые приводят к изменению амплитуды колебаний генератора. В результате вырабатывается аналоговый выходной сигнал, величина которого изменяется в зависимости от расстояния между датчиком и контролируемым предметом.

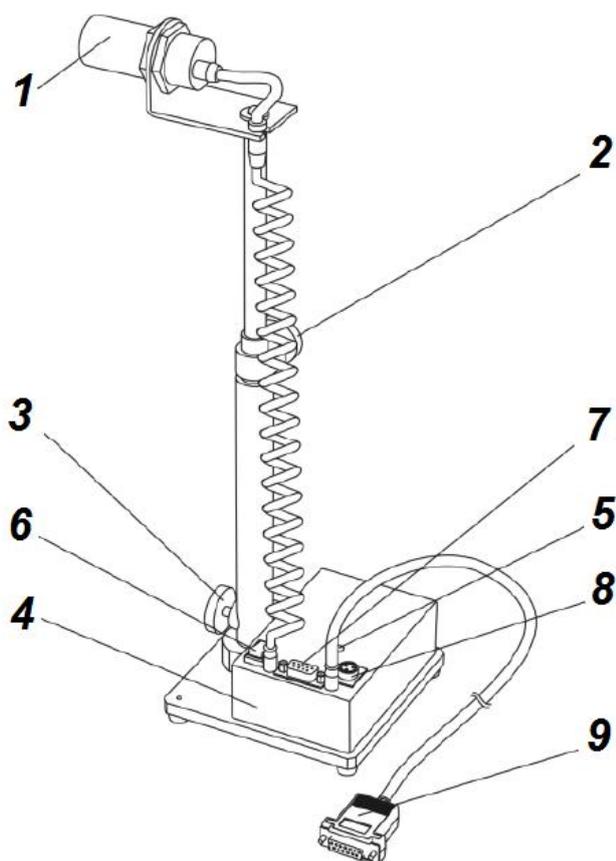


1 – захват; 2 - разъем для подключения датчика движения колеса; 3 - тумблер включения напряжения питания ВКЛ; 4 - кнопка ОТМЕНА; 5- кнопка ВЫБОР; 6 - кнопка ВВОД; 7 - приборный блок.

Рисунок 1 - Внешний вид приборного блока

На основании штатива закреплен блок с аккумуляторной батареей и микроконтроллером обработки сигналов. Основание штатива установлено на ножки. Фиксация необходимой высоты обеспечивается винтами 2 и 3.

Функциональная схема прибора представлена на рисунке 3. 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 на линию технического контроля по протоколу RS232.



1 - индуктивный преобразователь перемещения; 2, 3 - винты 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 2 - Датчик движения колеса

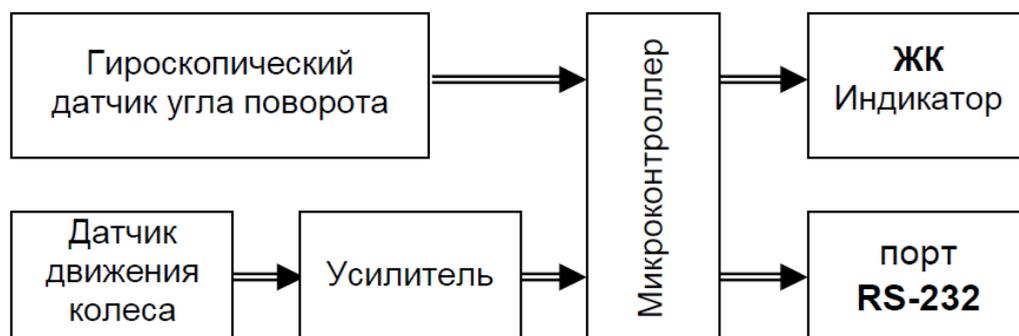


Рисунок 3 - Функциональная схема прибора

3 Техническое обслуживание прибора

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.

Техническое обслуживание включает внешний осмотр прибора на предмет отсутствия выбоин корпуса прибора, целостности индикатора прибора, а также целостность электрических соединителей. Характерные неисправности прибора и методы их устранения приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Характерные неисправности и методы их устранения

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

4 Методика поверки прибора

Настоящая методика поверки распространяется на измеритель суммарного люфта рулевого управления автотранспортных средств ИСЛ-М (далее по тексту - прибор), предназначенный для измерения суммарного угла поворота рулевого

колеса до начала движения управляемых колес и устанавливает порядок проведения его первичной и периодической поверки.

Межповерочный интервал - 1 год.

При проведении первичной и периодической поверки должны проводиться следующие операции:

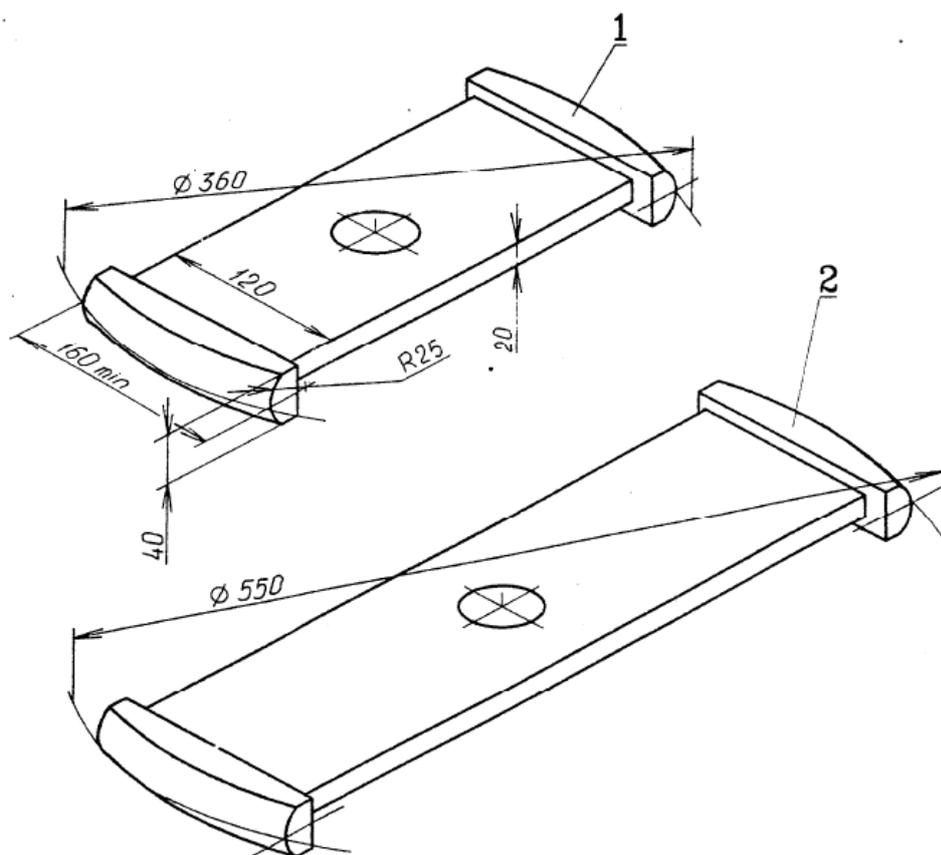
- внешний осмотр;
- опробование;
- определение метрологических характеристик:
 - проверка диапазона размеров рулевого колеса;
 - определение абсолютной погрешности измерения угла поворота рулевого колеса;
 - определение чувствительности датчика движения колеса (ДДК) к началу движения управляемого колеса;
- оформление результатов поверки.

Поверка производится с использованием следующих средств:

- имитаторы рулевого колеса (360, 550 мм), (рисунок 4);
- двухкоординатный поворотный стол ИН-10 с точностью отсчета 15' по каждой координате, класс 0,25 (рисунок 5);
- устройство для поверки индуктивного датчика УПД-1 (рисунок 6).

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха должна быть (20 ± 5) °С при относительной влажности (65 ± 15) %;
- напряжение питания постоянного тока $(12 \pm 2,5)$ В;
- атмосферное давление 96 - 194 кПа.



1 – диаметр 360 мм; 2 – диаметр 550 мм.

Рисунок 4 – Имитаторы рулевого колеса

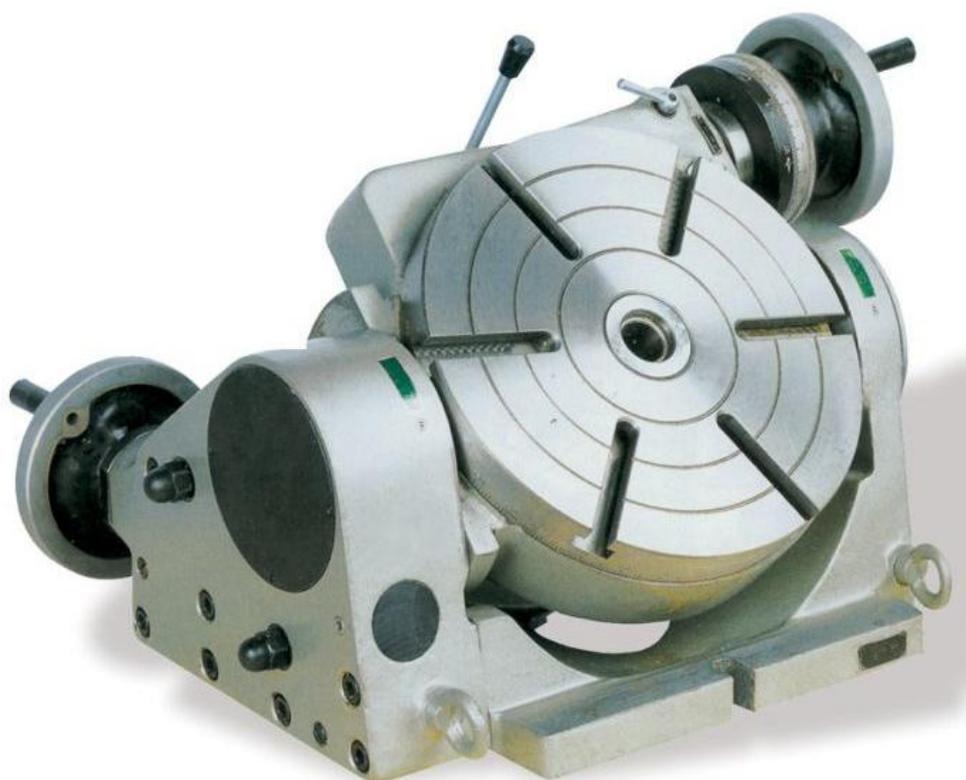
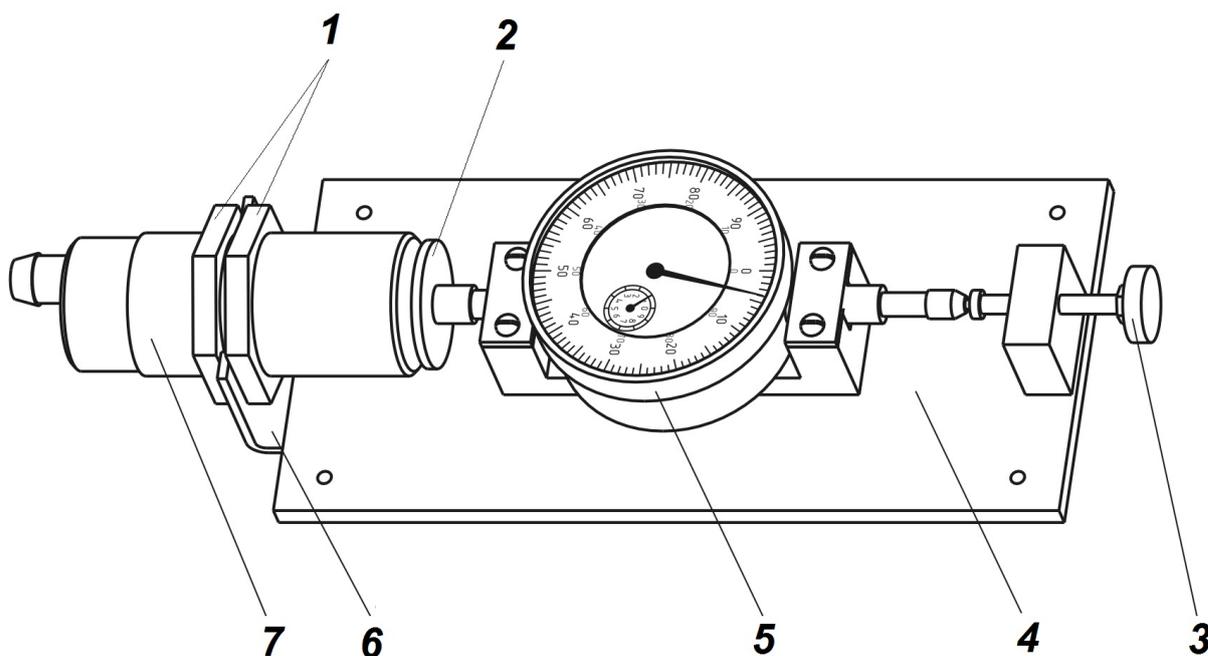


Рисунок 5 – Двухкоординатный поворотный стол



1 – винты для крепления индуктивного датчика; 2 – насадка на ножку индикатора; 3 – винт; 4 – плата; 5 – индикатор часового типа ИЧ-10; 6 – кронштейн; 7 – индуктивный датчик перемещения.

Рисунок 6 – Внешний вид устройства для поверки индуктивного датчика (УПД-1)

Поверка должна производиться при отсутствии вибрации и тряски.

При проведении внешнего осмотра необходимо проверить:

- комплектность прибора согласно паспорту М 036.ГХЮ.ГХ) ПС;
- отсутствие механических повреждений, влияющих на точность показаний прибора и жесткость установки на рулевом колесе;
- чистоту разъемов;
- исправность кабелей питания;
- четкость маркировки.

Для проведения опробования включить прибор кнопкой ВКЛ. На индикаторе появится сообщение УСТАНОВКА, ДДК>><< КОЛЕСО. При нажатии кнопок

ВВОД, ВЫБОР, ОТМЕНА осуществить проверку с возможностью перехода прибора из одного режима в другой. В случае неисправности прибора, отключить его от электропитания и отправить в ремонт.

Для проверки диапазона размеров рулевого колеса необходимо измерить линейкой расстояние между захватом раздвижного устройства в исходном состоянии и раздвинутом на максимальное расстояние. Значение диапазона размеров рулевого колеса должно составлять от 360 до 550 мм.

Определение абсолютной погрешности измерения угла поворота рулевого колеса осуществляется в следующей последовательности:

1. Установить приборный блок на имитатор рулевого колеса, закрепленный на поворотном двухкоординатном столе. Соединить электронный блок с датчиком движения колеса (ДДК) с помощью кабеля.

2. Установить ось имитатора рулевого колеса в вертикальное положение (прибор расположен горизонтально).

3. Включить прибор в режим поверки датчика угла поворота согласно руководства по эксплуатации.

4. Нажатием кнопки ВВОД установить нулевые значения угла поворота на индикаторе прибора.

5. Повернуть поворотную часть стола вокруг оси имитатора по часовой стрелке по лимбу на 5 градусов. На индикаторе прибора отобразиться измеренное значение, угла поворота (A_e).

6. Установить поворотную часть стола с имитатором в исходное положение и нажав кнопку ВВОД установить нулевые значения угла поворота на индикаторе прибора.

7. Повернуть поворотную часть стола по часовой стрелке на 10, 20, 30, 40 градусов, контролируя по индикатору прибора измеренное значение угла поворота. После каждого поворота поворотную часть стола вернуть в исходное положение и нажать на приборном блоке кнопку ВВОД.

8. Аналогично провести измерение угла поворота при повороте поворотной части стола против часовой стрелки на 5, 10, 20, 30, 40 градусов, контролируя по индикатору прибора измеренное значение угла поворота. После каждого поворота поворотную часть стола вернуть в исходное положение и нажать на приборном блоке кнопку ВВОД.

9. Установить ось имитатора рулевого колеса под углом 45 градусов к плоскости горизонта путем поворота стола вокруг горизонтальной оси.

10. Повторить п.п. 4 – 8.

11. Вычислить значение абсолютной погрешности измерения угла поворота рулевого колеса по формуле:

$$A = Ae - Al ,$$

где A - абсолютная погрешность измерений угла поворота рулевого колеса, град.;

Al - угол поворота стола, град.;

Ae – измеренное значение, отображаемое на индикаторе прибора.

Значения вычисленных погрешностей должны соответствовать значениям, указанным в разделе Технические характеристики.

Определение чувствительности датчика движения колеса (ДДК) осуществляется в следующей последовательности:

1. Установить индуктивный датчик в устройство поверки УПД-1 (рисунок 6) и соединить его с приборным блоком, подключив кабель к разъему ДДК.

2. Установить стрелку индикатора ИЧ в «0»-е положение.

3. Установить индуктивный датчик 7 в УПД-1, совместив поверхность торца датчика с насадкой 2 и зафиксировать гайками 1.

4. Включить прибор в режим поверки ДДК, согласно руководства по эксплуатации.

5. На УПД-1 вращением винта 3 против часовой стрелки установить смещение на индикаторе ИЧ 5 мм.

6. Провести корректировку нулевых показаний, нажав кнопку ВВОД прибора.

7. На УПД-1 вращением винта 3 задать сдвиг до появления на индикаторе прибора значения 0,10 мм. Считать значение сдвига по шкале индикаторе часового типа.

8. Провести корректировку нулевых показаний, нажав кнопку ВВОД прибора.

9. На УПД-1 вращением винта 3 задать сдвиг в противоположную сторону до появления на индикаторе прибора значения 0,10 мм. Считать значение сдвига по шкале индикаторе ИЧ.

10. Повторить операции по п.п. 4-9 пять раз и определить среднее значение.

11. Отключить электропитание.

Чувствительность датчика должна соответствовать значениям, указанным в разделе Технические характеристики.

Поверка индикатора ИЧ-10 производится в соответствии с методикой поверки МИ 2192-92 не реже 1 раза в год.

Положительные результаты поверки оформляются записью в паспорте прибора «Таблица поверки» с нанесением оттиска поверительного клейма, установкой пломбы, исключающей возможность свободного доступа внутрь прибора.

При отрицательных результатах поверки эксплуатация прибора запрещается, а в документах по оформлению результатов поверки указывается непригодность прибора к эксплуатации.

5 Структура отчета по лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе должен быть оформлен и содержать информацию по следующим пунктам:

- титульный лист;
- содержание;
- цель работы;
- задачи;

- теоретическая часть:
 - описание принципа действия прибора;
 - описание основных операций технического обслуживания прибора;
 - описание операций поверки прибора;
- практическая часть:
 - определение абсолютной погрешности измерения угла поворота рулевого колеса;
 - определение чувствительности датчика движения колеса;
 - результаты испытаний;
 - анализ результатов.
- выводы;
- список использованных источников;
- приложения.

Отчет должен быть написан простым литературным языком и иметь логическую последовательность. В отчете по лабораторной работе допускается писать выводы для каждого проведенного эксперимента и обобщающий вывод в конце отчета, где нужно систематизировать и обобщить полученные результаты.

Отчет оформляется в соответствии с требованиями СТО 02069024.101-2014 «Работы студенческие. Общие требования и правила оформления».

Определение чувствительности датчика движения колеса и абсолютной погрешности измерения угла поворота рулевого колеса и оформить в виде таблиц 3 и 4:

Таблица 3 – Результаты определения чувствительности датчика движения колеса

Номер эксперимента	1	2	3	4	5
Сдвиг по шкале индикатора прибора, мм	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Сдвиг по шкале индикатора ИЧ, мм					
Среднее значение измерений по шкале индикатора, мм					

Таблица 4 – Результаты определения абсолютной погрешности измерения угла поворота рулевого колеса

Положение оси имитатора рулевого колеса к плоскости горизонта	Угол поворота поворотного стола по лимбу A_l , град.	Измеренное значение угла поворота на индикаторе прибора A_e , град.	Абсолютная погрешность измерения угла поворота A , град.
Горизонтально	5		
	10		
	20		
	30		
	40		
45 град.	5		
	10		
	20		
	30		
	40		

6 Перечень вопросов для контроля

1. Каково назначение прибора?
2. Каков область использования прибора?
3. Имеются ли эксплуатационные ограничения прибора?
4. Каков диапазон температур окружающего воздуха, при котором допускается эксплуатация прибора?
5. Какова чувствительность датчика движения колеса?
6. Опишите принцип действия прибора.
7. Дайте характеристику приборному блоку?
8. Каким образом в приборе определяются значения угла поворота рулевого колеса?
9. Какое техническое устройство называют гироскопом?
10. Опишите принцип действия датчика движения колеса.
11. Каков порядок подготовки прибора к использованию?
12. Перечислите операции технического обслуживания прибора.
13. Перечислите операции первичной и периодической поверки прибора.

14. Перечислите технические средства, применяемые для поверки прибора.
15. Опишите порядок внешнего осмотра прибора при поверке
16. С какой целью при поверке прибора используются имитаторы рулевого колеса?
17. С какой целью при поверке прибора используется двухкоординатный поворотный стол?
18. С какой целью при проведении поверки прибора используется индикатор часового типа?
19. Опишите порядок определения абсолютной погрешности прибора при измерении угла поворота рулевого колеса.
20. Опишите порядок определения чувствительности датчика движения колеса.
21. Каковы требования к установке датчика движения колеса при измерениях?
22. С какой целью, при определении чувствительности датчика движения колеса, следует выполнять п.5 методики поверки?

Список использованных источников

1. Бондаренко, Е.В. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: учебник для студ. высш. учебн. заведений/Е.В.Бондаренко, Р.С.Фаскиев. – М.:Издательский центр «Академия», 2011. -303 с. – ISBN 978-5-7695-6001-9
2. Техническая эксплуатация и ремонт технологического оборудования; учебное пособие/ Р.С Фаскиев, Е.В.Бондаренко, Е.Г.Кеян, Р.Х.Хасанов; Оренбургский гос. ун-т - Оренбург: ОГУ, 2011. - 261 с.
3. Измеритель суммарного люфта рулевого управления автотранспортных средств «ИСЛ-М». Руководство по эксплуатации/ Научно-производственная фирма «МЕТА» - Жигулевск, 2005 - 32 с.