

УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
ООО «Автопрогресс-М»



\_\_\_\_\_ А.С. Никитин

« 10 » \_\_\_\_\_ ноября 2016 г.

Устройства для измерений углов установки колес автомобилей  
G-Point I, G-Point II, G-Point II-HD, G-Point II-W

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП АПМ 51-16

г. Москва,  
2016 г.

Настоящая методика распространяется на устройства для измерений углов установки колес автомобилей G-Point I, G-Point II, G-Point II-HD, G-Point II-W (далее – устройства) производства ООО «ГАРДИА», г. Москва и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между периодическими поверками – 1 год.

## 1 Операции поверки

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование операции	№ пункта документа по поверке	Проведение операций при	
			первичной поверке	периодической поверке
1	Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2	Опробование, проверка работоспособности функциональных режимов, идентификация программного обеспечения	7.2	Да	Да
3	Определение метрологических характеристик	7.3	-	-
3.1	Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений углов развала колес	7.3.1	Да	Да
3.2	Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений углов суммарного схождения колес	7.3.2	Да	Да
3.3	Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений углов продольного наклона оси поворота управляемых колес	7.3.3	Да	Да
3.4	Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений углов поперечного наклона оси поворота управляемых колес	7.3.4	Да	Да

## 2 Средства поверки

При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2

Таблица 2

№ пункта документа по поверке	Наименование эталонов, вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
7.3.1, 7.3.3, 7.3.4	Квадрант оптический типа КО-60М, $\pm 180^\circ$ ; ПГ $\pm 30''$ , ТУЗ.-3.1387-76 Стол поворотный типа СТ-9, $\pm 360^\circ$ ; ПГ $\pm 40''$ , ГОСТ 16935-93
7.3.2	Стол поворотный типа СТ-9, $\pm 360^\circ$ ; ПГ $\pm 40''$ , ГОСТ 16935-93

Примечание - Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с точностью, удовлетворяющей требованиям настоящей методики поверки.

### **3 Требования к квалификации поверителей**

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы на устройства для измерений установки колес автомобилей, имеющие достаточные знания и опыт работы с ними.

### **4 Требования безопасности**

4.1 Перед проведением поверки следует изучить техническое описание и инструкцию по эксплуатации наверяемое устройство и приборы, применяемые при поверке.

4.2 К поверке допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе на электроустановках.

4.3 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие работы:

- все детали устройства и средств поверки должны быть очищены от пыли и грязи;
- поверяемое устройство и приборы, участвующие в поверке должны быть заземлены.

### **5 Условия поверки**

При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия:

- температура окружающего воздуха, °С  $20 \pm 5$ ;
- относительная влажность воздуха, %, не более 80;
- атмосферное давление, мм рт. ст. (кПа) 630...800 (84,0...106,7);

### **6 Подготовка к поверке**

6.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки измерений;
- поверяемое устройство и средства поверки должны быть заземлены и подготовлены к работе согласно указаниям, приведенным в соответствующих эксплуатационных документах;
- поверяемое устройство и средства поверки должны быть выдержаны в лабораторном помещении не менее 1 ч;
- поверяемое устройство и средства поверки должны быть установлены на специальных основаниях, не подвергающихся механическим (вибрация, деформация, сдвиг) и температурным воздействиям;
- для поверяемых устройств необходимо выполнить процедуру калибровки всех светоотражающих мишеней согласно эксплуатационной документации на устройство.

### **7. Проведение поверки**

#### **7.1 Внешний осмотр**

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемого устройства следующим требованиям:

- отсутствие коррозии, механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики аппаратуры;
- наличие маркировки, четких надписей и отметок на органах управления;
- комплектность устройств должна соответствовать руководству по эксплуатации.

Если перечисленные требования не выполняются, устройство признают непригодным к применению, дальнейшие операции по поверке не проводятся.

## 7.2 Опробование и идентификация программного обеспечения

7.2.1 При опробовании должно быть установлено соответствие устройства следующим требованиям:

- отсутствие люфтов и смещений в местах соединений колесных адаптеров и элементов устройства;
- плавность и равномерность движения подвижных частей устройств;
- работоспособность всех функциональных режимов;
- диапазоны измерений углов устройства должны соответствовать эксплуатационной документации.

7.2.2 Проверка идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) проводится через интерфейс пользователя, после загрузки ПК и запуска ПО, путем выбора в меню

В появившемся диалоговом окне будет отображено наименование и версия ПО, которые должны соответствовать данным, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационное наименование ПО	G-Point 3D
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	4.6.3

Если перечисленные требования не выполняются, устройство признают непригодным к применению, дальнейшие операции по проверке не проводятся.

## 7.3 Определение метрологических характеристик

### 7.3.1 Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений углов развала колес

7.3.1.1 Проверку диапазона измерений углов развала колес проводят с помощью квадранта оптического путем последовательной попарной установки передних и задних светоотражающих мишеней устройства на столы поворотные, используя стойки и элементы крепления из набора установочных приспособлений. Схема измерений приведена на рисунках 1, 2 и 3. Столы поворотные устанавливаются на твердом плоском основании, как показано на рисунке 1. Максимально значение неплоскостности основания не должно превышать величины 2 мм на 1 м.

Столы должны имитировать переднюю ось автомобиля. Расстояние, на котором размещаются столы, необходимо выбирать согласно руководству по эксплуатации на проверяемое устройство.

Диапазон измерений устройства проверяется путем задания с помощью измерительной шкалы квадранта оптического значений величин угла развала колес автомобиля  $+25^\circ$  и  $-25^\circ$  (Рисунок 3).

Показания на экране дисплея приборной стойки при заданном угле:

- $+25^\circ$  должны находится в диапазоне ( $+24^\circ55' \div +25^\circ05'$ );
- $-25^\circ$  должны находится в диапазоне ( $-24^\circ55' \div -25^\circ05'$ ).

#### 7.3.1.2 Определение абсолютной погрешности измерений углов развала колес.

При определении абсолютной погрешности измерений углов развала колес необходимо использовать квадрант оптический, столы поворотные и набор установочных приспособлений. Испытания проводить в следующей последовательности:

- установить столы поворотные на твердом плоском основании, как показано на рисунке 1. Максимально значение неплоскостности основания не должно превышать величины 2 мм на 1 м.



Рисунок 1

- столы должны имитировать переднюю ось автомобиля. Расстояние, на котором устанавливаются столы, необходимо выбирать согласно руководству по эксплуатации на проверяемое устройство.

- установить на столах поворотных с помощью установочных приспособлений две передние светоотражающие мишени устройства. Светоотражающие мишени должны устанавливаться в соответствии с руководством по эксплуатации на проверяемое устройство.

- установить квадрант оптический на оси установочного приспособления, размещенного на столе поворотном, имитирующем левое переднее колесо автомобиля (Рисунок 2).



Рисунок 2

- провести градуировку датчиков измерений углов развала переднего левого колеса.

Для получения градуировочных характеристик датчиков для измерений углов развала передних колес автомобиля произвести последовательно наклонение светоотражающей мишени в рабочем диапазоне измерений углов развала передних колес. Углы наклона диска задавать путем поворота диска, имитирующего колесо автомобиля вокруг оси А-А (Рисунок 3) с помощью нижних регулировочных винтов. Конкретные значения углов необходимо выбирать таким образом, чтобы одинаковое количество точек находилось как в положительной области диапазона измерений, так и в отрицательной области диапазона измерений углов развала. В ходе получения прямой ветви градуировочной характеристики датчиков для измерений углов развала передних колес также необходимо проверять нулевую точку диапазона. Абсолютные значения углов при этих измерениях необходимо выбирать таким образом, чтобы они равномерно перекрывали весь диапазон измерений. При получении прямой ветви градуировочной характеристики датчиков для измерений углов развала произвести, используя квадрант оптический, последовательное наклонение левой передней светоотражающей мишени

устройства восемью ступенями через  $0,4 \times (|x_{\max}|)$  от  $-0,8 \times (|x_{\max}|)$  через точку  $0 \times (|x_{\max}|)$  до  $+0,8 \times (|x_{\max}|)$ . Занести в протокол поверки соответствующие показания с экрана поверяемого устройства  $Y_{i,k}$ , где:  $i$  – номер градуировки, а  $k$  – номер ступени. Совокупность значений  $Y_{i,k} = F(x)$  при фиксированном значении  $i$  представляет собой прямую ветвь градуировочной кривой.

Для получения обратной ветви градуировочной характеристики датчиков для измерений углов развала произвести, используя оптический квадрант, последовательное наклонение левой передней светоотражающей мишени устройства восемью ступенями через  $0,4 \times (|x_{\max}|)$  от  $+0,8 \times (|x_{\max}|)$  через точку  $0 \times (|x_{\max}|)$  до  $-0,8 \times (|x_{\max}|)$ . Занести в протокол поверки соответствующие показания с экрана поверяемого устройства  $Y_{i,k}$ , где:  $i$  – номер градуировки, а  $k$  – номер ступени. Совокупность значений  $Y_{i,k} = F(x)$  при фиксированном значении  $i$  представляет собой обратную ветвь градуировочной кривой.



Рисунок 3

Запись полученных в каждой точке измерений в протоколе производится после успокоения системы «светоотражающая мишень – стол поворотный», т.е. примерно через 30-40 сек после достижения измеряемого значения.

Прямая ветвь градуировочной кривой снимается в результате прямого хода градуировки датчиков, обратная – в результате обратного хода градуировки датчиков. Один прямой ход и один следующий за ним обратный ход градуировки составляют одну градуировку датчиков. В ходе поверки необходимо произвести не менее десяти градуировок датчиков развала левого переднего колеса.

- провести градуировку датчиков измерений углов развала переднего правого колеса.

- выполнить процедуры получения градуировочных характеристик, приведенные выше для правого колеса. Результаты измерений занести в протокол испытаний.

7.3.1.3 Выключить устройство и снять с столов поворотных две задние светоотражающие мишени устройства.

7.3.1.4 Установить на столах поворотных две задние светоотражающие мишени устройства.

7.3.1.5 Выполнить процедуры пункта 7.3.1.2 для задних светоотражающих мишеней устройства.

7.3.1.6 Обработка результатов и определение погрешностей измерений углов развала колес автомобиля.

Определение погрешностей измерений датчиков производится в процессе обработки результатов проведенных измерений и полученных градуировочных таблиц в следующем порядке:

- вычисляется среднеарифметическое значение исправленных результатов углов каждой ступени  $A_{срi}$

$$A_{срi} = \frac{\sum A_i}{n} \quad 1)$$

где  $A_i$  – угла на  $i$ -той ступени;  
 $n$  – количество измерений, равное 10.

- вычисляется оценка среднеквадратического отклонения результатов измерений  $S_i$ :

$$S_i = \sqrt{\frac{\sum (A_i - A_{срi})^2}{(n-1)}} \quad 2)$$

- по таблице справочного приложения 2 ГОСТ 8.207-76 при  $\alpha = 0,95$  и  $n = 10$  коэффициент Стьюдента  $t_\alpha(n) = 2,26$ ;

- находятся доверительные границы погрешности  $\varepsilon_i$ :

$$\varepsilon_i = t_\alpha(n) \times \tilde{S}_i \quad 3)$$

- определяется суммарная погрешность измерения угла:

$$\delta_\Sigma = \delta_{сн} + \varepsilon_i \quad 4)$$

где  $\delta_{сн}$  – погрешность эталонного средства измерений.

За окончательный результат принять наибольшее полученное значение. Полученное значение погрешности измерений углов развала колес автомобиля не должно превышать  $\pm 5'$ .

### 7.3.2 Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений углов суммарного схождения колес

7.3.2.1 Проверку диапазона измерений углов суммарного схождения колес проводят с использованием стола поворотного и набора установочных приспособлений. Светоотражающие мишени поверяемого устройства устанавливаются на столы поворотные последовательно попарно, вначале передние, а затем задние.

Диапазон измерений устройства проверяется путем задания с помощью измерительной шкалы стола поворотного значений величин углов схождения колес автомобилей  $+45^\circ$  и  $-45^\circ$ .

Схема измерений приведена на рисунках 1 и 4.



Рисунок 4

Показания на экране дисплея приборной стойки при заданном угле:

-  $+45^\circ$  должны находиться в диапазоне:  $(+44^\circ55' \div +45^\circ05')$ ;

-  $-45^\circ$  должны находиться в диапазоне:  $(-44^\circ55' \div -45^\circ05')$ .

7.3.2.2 Определение абсолютной погрешности измерений углов суммарного схождения колес.

При определении абсолютной погрешности измерений углов суммарного схождения колес необходимо использовать стол поворотный круглый и набор установочных приспособлений. Испытания проводить в следующей последовательности:

- установить столы поворотные на твердом плоском основании как показано на рисунке 1. Максимальное значение неплоскостности основания не должно превышать величины 2 мм на 1 м. столы должны имитировать переднюю ось автомобиля. Расстояние, на котором размещаются столы, необходимо выбирать согласно руководству по эксплуатации на устройство.

- установить на поворотных столах с помощью установочных приспособлений две передние светоотражающие мишени устройства. Светоотражающие мишени должны устанавливаться в соответствии с руководством по эксплуатации на устройство.

- включить и перевести устройство в режим измерений углов суммарного схождения колес.

- провести градуировку датчиков измерений углов суммарного схождения колес.

Для получения градуировочных характеристик датчиков для измерений углов схождения передних колес автомобиля произвести последовательный поворот диска (входит в комплект вспомогательного оборудования) восемью ступенями в рабочем диапазоне измерений углов суммарного схождения передних колес. Углы установки диска задавать путем поворота диска, имитирующего колесо автомобиля (входит в состав вспомогательного оборудования) вокруг оси D-D (Рисунок 4). Конкретные значения углов должны выбираться таким образом, чтобы одинаковое количество точек находилось как в положительной области диапазона измерений, так и в отрицательной области диапазона измерений углов суммарного схождения. Абсолютные значения углов при этих измерениях должны выбираться таким образом, чтобы они равномерно перекрывали весь диапазон измерений.

Для получения прямой ветви градуировочной характеристики датчиков для измерений углов схождения передних колес произвести последовательный поворот левой светоотражающей мишени устройства восемью ступенями через  $0,2 \times (|x_{\max}|)$  от  $-0,8 \times (|x_{\max}|)$  через точку  $0 \times (|x_{\max}|)$  до  $+0,8 \times (|x_{\max}|)$ . Занести соответствующие показания с экрана испытываемого устройства  $y_{i,k}$ , где:  $i$  – номер градуировки, а  $k$  – номер ступени.

Совокупность значений  $y_{i,k} = F(x)$  при фиксированном значении  $i$  представляет собой прямую ветвь градуировочной кривой.



Для получения обратной ветви градуировочной характеристики датчиков для измерений углов схождения передних колес произвести последовательный поворот левой светоотражающей мишени устройства восемью ступенями через  $0,2 \times (|x_{\max}|)$  от  $+0,8 \times (|x_{\max}|)$  через точку  $0 \times (|x_{\max}|)$  до  $-0,8 \times (|x_{\max}|)$ . Занести соответствующие показания с экрана испытываемого устройства  $Y_{i'k}$ , где:  $i$  – номер градуировки, а  $k$  – номер ступени. Совокупность значений  $Y_{i'k} = F(x)$  при фиксированном значении  $i$  представляет собой обратную ветвь градуировочной кривой. Запись наблюдений производится после успокоения системы «светоотражающая мишень – поверочное приспособление», т. е. примерно через 30 – 40 сек после достижения измеряемого значения.

Прямая ветвь градуировочной кривой снимается в результате прямого хода градуировки датчиков, обратная - в результате обратного хода градуировки датчиков. Один прямой ход и один следующий за ним обратный ход градуировки составляют одну градуировку датчика. В ходе поверки необходимо произвести не менее десяти градуировок датчиков.

7.3.2.3 Включить устройство и снять с столов поворотных две передние светоотражающие мишени устройства.

7.3.2.4 Установить на столы поворотные две задние светоотражающие мишени устройства.

7.3.2.5 Выполнить процедуры пункта 7.3.2.2 для задних светоотражающих мишеней устройства.

7.3.2.6 Обработка результатов и определение погрешности измерений углов суммарного схождения колес автомобиля.

Определение погрешностей измерений датчиков производится в процессе обработки результатов проведенных измерений и полученных градуировочных таблиц.

Определение погрешностей измерений датчиков производится в процессе обработки результатов проведенных измерений и полученных градуировочных таблиц в порядке, определенном пунктом 7.3.1.6 настоящей методики поверки.

За окончательный результат принять наибольшее полученное значение. Полученное значение погрешности измерений углов развала колес автомобиля не должно превышать  $\pm 5'$ .

### **7.3.3 Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений углов продольного наклона оси поворота управляемых колес**

*При определении диапазона и погрешности датчиков для измерений углов продольного (поперечного) наклона оси поворота передних колес необходимо выполнять специальные процедуры, предусмотренные в руководстве по эксплуатации для данных видов измерений. То есть предварительно, перед получением результатов измерений в каждой точке наклонов оси поворота управляемых колес, необходимо повести процедуру поворота диска установочного приспособления сначала на угол  $+20^\circ$ , а затем на угол  $-20^\circ$  (Рисунок 5.). За нулевое положение принимается точка отсчета «колеса установлены прямо» по указателям шкал схождения устройства. При этой процедуре угол поворота диска отсчитывается по измерительной шкале стола поворотного, а на экране монитора устройства наблюдается погрешность установки этих углов, которые задаются в устройстве программно и отражаются на экране монитора устройства. После выполнения этих процедур в каждой точке калибровочной кривой с экрана монитора устройства можно будет считывать получаемые значения углов наклона оси поворота передних колес автомобиля.*



Рисунок 5

7.3.3.1 Проверку диапазона измерений углов продольного наклона оси поворота управляемых колес проводят с помощью квадранта оптического путем установки передних и задних светоотражающих мишеней устройства на столы поворотные, используя стойки и элементы крепления из набора установочных приспособлений. Схема измерений приведена на рисунках 1 и 6. Столы поворотные устанавливаются на твердом плоском основании, как показано на рисунке 1. Максимальное значение неплоскостности основания не должно превышать величины 2 мм на 1 м.

Диапазон измерений устройства проверяется путем задания с помощью квадранта оптического значений величин углов продольного наклона оси поворота управляемых колес автомобиля  $+15^\circ$  и  $-15^\circ$  (Рисунок 6).

Показания на экране дисплея приборной стойки при заданном угле:

-  $+15^\circ$  должны находиться в диапазоне:  $(+14^\circ54' \div +15^\circ06')$ ;

-  $-15^\circ$  должны находиться в диапазоне:  $(-14^\circ54' \div -15^\circ06')$ .

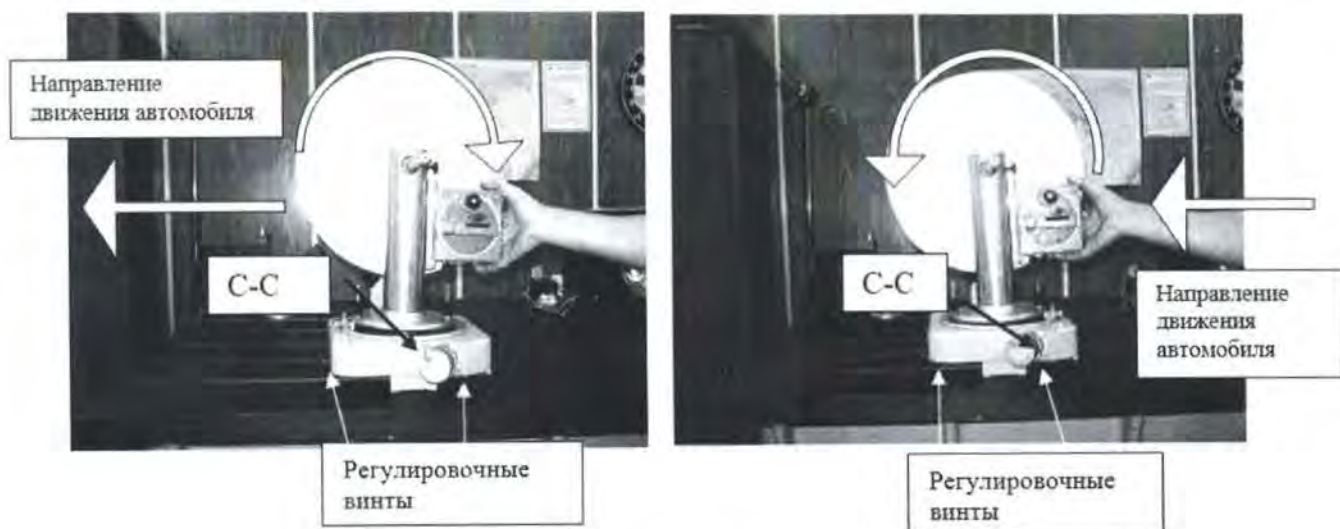


Рисунок 6

7.3.3.2 Определение абсолютной погрешности измерений углов продольного наклона оси поворота управляемых колес.

При определении абсолютной погрешности измерений углов продольного наклона оси поворота управляемых колес необходимо использовать квадрант оптический, столы поворотные круглые и набор установочных приспособлений. Испытания проводятся в следующей последовательности:

- установить столы поворотные на твердом плоском основании, как показано на рисунке 1. Максимальное значение неплоскостности основания не должно превышать величины 2 мм на 1 м.

Стол должны имитировать переднюю ось автомобиля. Расстояние, на котором размещаются столы, необходимо выбирать согласно руководству по эксплуатации на устройство.

- установить на столах поворотных с помощью установочных приспособлений две передние светоотражающие мишени устройства. Светоотражающие мишени должны устанавливаться в соответствии с руководством по эксплуатации на устройство;

- включить и перевести устройство в режим измерений углов продольного наклона оси поворота управляемых колес;

- установить квадрант оптический на основной вертикальной оси установочного приспособления, размещенного на столе поворотном, имитирующем левое колесо автомобиля, как показано на рисунке 6;

- с помощью нижних регулировочных винтов стола поворотного задавать углы наклона диска установочного приспособления, соответствующим углам продольного наклона оси поворота управляемых колес.

Для получения градуировочных характеристик датчиков для измерений углов продольного наклона оси поворота управляемых колес автомобиля следует произвести поворот диска вокруг оси С-С (Рисунок 6). Конкретные значения углов должны выбираться таким образом, чтобы одинаковое количество точек находилось как в положительной области диапазона измерений, так и в отрицательной области диапазона измерений углов продольного наклона оси поворота. В ходе получения прямой ветви градуировочной характеристики датчиков для измерений углов продольного наклона оси поворота управляемых колес должна проверяться и нулевая точка диапазона. Абсолютные значения углов при этих измерениях должны выбираться таким образом, чтобы они равномерно перекрывали весь диапазон измерений.

Для получения прямой ветви градуировочной характеристики датчиков для измерений углов продольного наклона оси поворота передних колес произвести, используя оптический квадрант, последовательное наклонение левой светоотражающей мишени устройства восемью степенями через  $0,2 \times (x_{\max})$  от  $-0,8 \times (x_{\max})$  через точку  $0 \times (x_{\max})$  до  $+0,8 \times (x_{\max})$ . Занести в протокол соответствующие показания с экрана устройства  $i, 'k$ , где:  $i$  – номер градуировки, а  $k$  – номер ступени. Совокупность значений  $i, 'k = F(x)$  при фиксированном значении  $i$  представляет собой прямую ветвь градуировочной кривой.

Для получения обратной ветви градуировочной характеристики датчиков для измерений углов продольного наклона оси поворота передних колес произвести, используя оптический квадрант, последовательное наклонение левой светоотражающей мишени устройства восемью степенями через  $0,2 \times (x_{\max})$  от  $+0,8 \times (x_{\max})$  через точку  $0 \times (x_{\max})$  до  $-0,8 \times (x_{\max})$ . Занести в протокол соответствующие показания с экрана устройства  $i, ''k$ , где:  $i$  – номер градуировки, а  $k$  – номер ступени. Совокупность значений  $i, ''k = F(x)$  при фиксированном значении  $i$  представляет собой обратную ветвь градуировочной кривой.

Запись наблюдений в протоколе производится после успокоения системы «светоотражающая мишень – поверочное приспособление», т. е. примерно через 30 – 40 сек после достижения измеряемого значения.

Прямая ветвь градуировочной кривой снимается в результате прямого хода градуировки датчиков, обратная - в результате обратного хода градуировки датчиков. Один прямой ход и один следующий за ним обратный ход градуировки составляют одну градуировку датчика. В ходе эксперимента необходимо произвести не менее десяти градуировок датчиков.

Выполнить процедуры получения градуировочных характеристик датчика, приведенные выше для правого колеса. Результаты измерений занести в протокол.

7.3.3.3 Обработка результатов и определение погрешности измерений углов продольного наклона оси поворота управляемых колес автомобиля.

Определение погрешностей измерений датчиков производится в процессе обработки результатов проведенных измерений и полученных градуировочных таблиц в порядке, определенном пунктом 7.3.1.6 настоящей методики поверки.

За окончательный результат принять наибольшее полученное значение. Полученное значение погрешности измерений углов развала колес автомобиля не должно превышать  $\pm 6'$ .

#### 7.3.4 Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений угла поперечного наклона оси поворота управляемых колес

7.3.4.1 Проверку диапазона измерений углов поперечного наклона оси поворота управляемых колес проводить с помощью квадранта оптического путем установки передних и задних светоотражающих мишеней устройства на столы поворотные, используя стойки и элементы крепления из набора установочных приспособлений. Схема измерений приведена на рисунках 1 и 7. Столы поворотные устанавливаются на твердом плоском основании как показано на рисунке 1. Максимальное значение неплоскостности основания не должно превышать величины 2 мм на 1 м.

Столы должны имитировать переднюю ось автомобиля. Расстояние, на котором размещаются столы, необходимо выбирать согласно руководству по эксплуатации на устройство.

Диапазон измерений устройства проверяется путем задания с помощью измерительной шкалы квадранта оптического значений величин углов поперечного наклона оси поворота управляемых колес автомобиля  $+30^\circ$  и  $-30^\circ$  (Рисунок 7).

Показания на экране дисплея приборной стойки при заданном угле:

-  $+30^\circ$  - должны находиться в диапазоне:  $(+29^\circ 54' \div +30^\circ 06')$ ;

-  $-30^\circ$  - должны находиться в диапазоне:  $(-29^\circ 54' \div -30^\circ 06')$ .



Рисунок 7

7.3.4.2 Определение абсолютной погрешности измерений углов поперечного наклона оси поворота управляемых колес.

При определении абсолютной погрешности измерений углов поперечного наклона оси поворота управляемых колес необходимо использовать квадрант оптический, столы поворотные круглые и набор установочных приспособлений. Испытания проводятся в следующей последовательности:

- установить столы поворотные на твердом плоском основании, как показано на рисунке 1. Максимальное значение неплоскостности основания не должно превышать величины 2 мм на 1 м. Столы должны имитировать переднюю ось автомобиля. Расстояние, на котором размещаются столы, необходимо выбирать согласно руководству по эксплуатации на устройство.

- включить и перевести устройство в режим измерений углов поперечного наклона оси поворота управляемых колес;

- установить квадрант оптический на установочном приспособлении, как показано на рисунке 7;

- с помощью нижних регулировочных винтов стола поворотного задавать углы наклона диска установочного приспособления, соответствующие углам поперечного наклона оси поворота управляемых колес.

Для получения градуировочных характеристик датчиков для измерений углов поперечного наклона оси поворота управляемых колес автомобиля следует произвести поворот диска вокруг оси В-В (Рисунок 7). Конкретные значения углов должны выбираться таким образом, чтобы одинаковое количество точек находилось как в положительной области диапазона измерений, так и в отрицательной области диапазона измерений углов продольного наклона оси поворота. В ходе получения прямой ветви градуировочной характеристики датчиков для измерений углов поперечного наклона оси поворота управляемых колес должна проверяться и нулевая точка диапазона. Абсолютные значения углов при этих измерениях должны выбираться таким образом, чтобы они равномерно перекрывали весь диапазон измерений.

Для получения прямой ветви градуировочной характеристики датчиков для измерений углов поперечного наклона оси поворота управляемых колес произвести, используя квадрант оптический, последовательное наклонение левой светоотражающей мишени восемью ступенями через  $0,2 \times (|x_{\max}|)$  от  $-0,8 \times (|x_{\max}|)$  через точку  $0 \times (|x_{\max}|)$  до  $+0,8 \times (|x_{\max}|)$ . Занести в протокол соответствующие показания с экрана устройства  $i, k$ , где:  $i$  – номер градуировки, а  $k$  – номер ступени. Совокупность значений  $i, k = F(x)$  при фиксированном значении  $i$  представляет собой прямую ветвь градуировочной кривой.

Для получения обратной ветви градуировочной характеристики датчиков для измерений углов продольного наклона оси поворота управляемых колес произвести, используя оптический квадрант, последовательное наклонение левой светоотражающей мишени устройства восемью ступенями через  $0,2 \times (|x_{\max}|)$  от  $+0,8 \times (|x_{\max}|)$  через точку  $0 \times (|x_{\max}|)$  до  $-0,8 \times (|x_{\max}|)$ . Занести в протокол соответствующие показания с экрана устройства  $i, k$ , где:  $i$  – номер градуировки, а  $k$  – номер ступени. Совокупность значений  $i, k = F(x)$  при фиксированном значении  $i$  представляет собой обратную ветвь градуировочной кривой.

Запись наблюдений в протоколе производится после успокоения системы «светоотражающая мишень – поверочное приспособление», т. е. примерно через 30 – 40 сек после достижения измеряемого значения.

Прямая ветвь градуировочной кривой снимается в результате прямого хода градуировки, обратная - в результате обратного хода градуировки. Один прямой ход и один следующий за ним обратный ход градуировки составляют одну градуировку датчика. В ходе эксперимента необходимо произвести не менее десяти градуировок датчиков.

Выполнить процедуры получения градуировочных характеристик, приведенные выше для правого колеса. Результаты измерений занести в протокол.

**7.3.4.3 Обработка результатов и определение погрешности измерений углов поперечного наклона оси поворота управляемых колес автомобиля**

Определение погрешностей измерений датчиков производится в процессе обработки результатов проведенных измерений и полученных градуировочных таблиц в порядке, определенном пунктом 7.3.1.6 настоящей методики поверки.

За окончательный результат принять наибольшее полученное значение. Полученное значение погрешности измерений углов развала колес автомобиля не должно превышать  $\pm 6'$ .

Если требование по любому из пунктов 7.3 не выполняется, устройство признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки на любом из этапов не производят.

## **8. Оформление результатов поверки**

8.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту раздела 7 настоящей методики поверки с

указанием предельных числовых значений результатов измерений и их оценки по сравнению с предъявленными требованиями.

8.2 При положительных результатах поверки устройство признается годным к применению и на него выдается свидетельство о поверке установленной формы.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки и (или) оттиска поверительного клейма.

8.3 При отрицательных результатах поверки, устройство признается непригодным к применению и на него выдается извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Руководитель отдела  
ООО «Автопрогресс – М»



В. И. Скрипник