

УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
ООО «Автопрогресс-М»



А.С. Никитин

«20» мая 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Устройства для измерений углов установки колес автомобилей FOX 3D, FOX 3D  
BOOM, BLUE RAY 3D, GENIE 3D ELITE, GENIE 3D COMPACT, JUMBO 3D  
SUPER, JUMBO 3D SUPER OPTIMA

## **МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

МП АПМ 15-20

г. Москва  
2020 г

Настоящая методика поверки распространяется на устройства для измерений углов установки колес автомобилей FOX 3D, FOX 3D BOOM, BLUE RAY 3D, GENIE 3D ELITE, GENIE 3D COMPACT, JUMBO 3D SUPER, JUMBO 3D SUPER OPTIMA, производства «Manatec Electronics Pvt Ltd.», Индия (далее – устройства) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками – 1 год.

## 1 Операции поверки

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

Таблица 1 – Операции поверки

№ п/п	Наименование операции	№ пункта методики поверки	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
1	Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2	Опробование	7.2	Да	Да
2.1	Идентификация программного обеспечения	7.3	Да	Да
3	Определение метрологических характеристик	7.4	-	
3.1	Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений углов развала колес	7.4.1	Да	Да
3.2	Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений углов индивидуального схождения колес	7.4.2	Да	Да
3.3	Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений углов продольного наклона оси поворота управляемых колес	7.4.3	Да	Да

## 2 Средства поверки

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

Таблица 2 – Средства поверки

№ пункта документа по поверке	Наименование эталонов, вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
7.4.1	Квадрант оптический КО-60М, $\pm 120^\circ$ , ПГ $\pm 30''$ (рег. № 26905-04)
7.4.3	Установки угломерные на основе столов поворотных СТ-9 (рег. № 72318-18)
7.4.2	Установки угломерные на основе столов поворотных СТ-9 (рег. № 72318-18)

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

## 3 Требования к квалификации поверителей

3.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы и настоящую методику на устройства.

3.2 Поверка должна осуществляться совместно с оператором, имеющим достаточные знания и опыт работы с данными средствами измерений.

#### 4 Требования безопасности

4.1 Перед проведением поверки следует изучить техническое описание и эксплуатационную документацию на поверяемое 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 проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающей среды, °С 25±10

#### 6 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки;
- устройства и средства поверки привести в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- устройства и средства поверки должны быть установлены в условиях, обеспечивающих отсутствия температурных и механических воздействий (вибрация, деформация, сдвиги);
- для поверяемого устройства должна быть выполнена процедура калибровки согласно эксплуатационной документации.

#### 7 Проведение поверки

##### 7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие устройств следующим требованиям:

- наличие маркировки (наименование или товарный знак изготовителя, тип и заводской номер устройства или его отдельных частей);
- комплектность устройства должна соответствовать эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений и коррозии корпусов узлов и блоков, входящих в комплект устройства, соединительных проводов, а также других повреждений, влияющих на работу устройства;
- наличие четких надписей и отметок на органах управления.

Если перечисленные требования не выполняются, устройство признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

##### 7.2 Опробование

При опробовании должно быть установлено соответствие устройств следующим требованиям:

- отсутствие люфтов и смещений в местах соединений блоков и элементов устройства;
- плавность и равномерность движения подвижных частей устройства;
- работоспособность всех функциональных режимов;

Если перечисленные требования не выполняются, устройство признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

### 7.3 Идентификация программного обеспечения

Идентификационные данные программного обеспечения (далее – ПО) должны соответствовать данным, приведённым в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	ВПО	ВПО
Идентификационное наименование ПО	ВПО	ВПО
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.11E	3.15
Цифровой идентификатор ПО	0xb67ecf71	0xc400a74f

При проведении идентификации ПО необходимо выполнить следующие процедуры:

- запустить ПК, входящий в состав устройства;
- номер версии встроенного ПО появится в нижней части экрана, после того, как погаснет надпись «Loading».

Если перечисленные требования не выполняются, устройство признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

### 7.4 Определение метрологических характеристик

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

7.4.1.1 Проверку диапазона измерений углов развала колес проводить с помощью квадранта оптического КО-60М (далее – квадрант оптический), путем последовательной попарной установки (соответственно на местах размещения передней и задней осей автомобиля) установок угломерных на основе столов поворотных СТ-9 (далее – установки угломерные). Установки угломерные (Рис.1) размещаются на площадках, устанавливаемых на разгрузочных роликах колесных опор устройства.



Рисунок 1 – Установка угломерная на основе столов поворотных СТ-9

Проверку диапазона измерений выполнить с помощью квадранта оптического, устанавливая по измерительной шкале квадранта углы развала колес автомобиля  $+15^\circ$  и  $-15^\circ$ .

#### 7.4.1.2 Определение абсолютной погрешности измерений углов развала колес

При определении абсолютной погрешности измерений углов развала колес необходимо использовать квадрант оптический и установки угломерные. Поверку проводить в следующей последовательности:

- разместить установки угломерные на площадках так, чтобы установки имитировали переднюю ось автомобиля;
- включить и перевести устройство в режим измерений углов развала;

- установить квадрант оптический на горизонтальной оси установки угломерной, имитирующей левое переднее колесо автомобиля, как показано на рисунке (Рис.1);

- произвести последовательное наклонение установки угломерной в рабочем диапазоне измерений углов развала передних колес. Углы наклона установки угломерной задавать путем поворота диска, имитирующего колесо автомобиля вокруг оси А-А (Рис. 2) с помощью нижних регулировочных винтов. Выполнить измерения не менее чем в семи точках, равномерно распределенных по диапазону измерений углов развала колес автомобиля последовательно увеличивая угол наклона от  $-15^\circ$  до  $+15^\circ$  (прямой ход) и уменьшая угол наклона от  $+15^\circ$  до  $-15^\circ$  (обратный ход), включая нулевую точку диапазона.

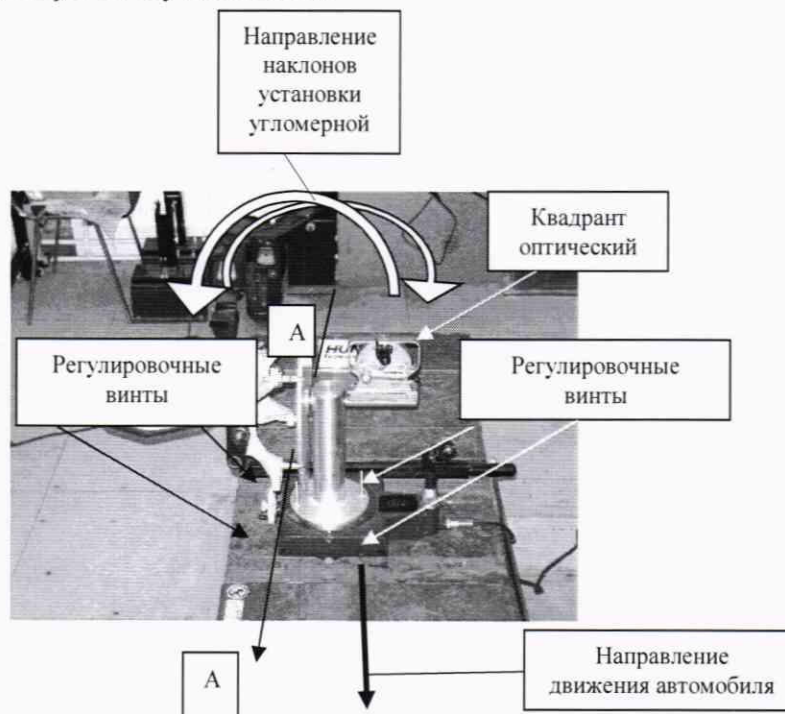


Рисунок 2 – Схема измерений углов развала колес

Результаты измерений, полученные в каждой точке на экране монитора компьютера, заносятся в протокол. Показания фиксируются после успокоения измерительной цепи: «светоотражающая мишень – поворотный стол – квадрант оптический», т. е. примерно через (30- 40) секунд после достижения измеряемого значения в выбранной точке диапазона.

Выполнить процедуры, приведенные выше для правого переднего измерительного блока устройства. Результаты измерений занести в протокол.

- снять со специальных площадок передней оси установки угломерные;
- разместить установки угломерные на площадках задних колес. Установки угломерные в этом случае имитируют заднюю ось автомобиля;
- выполнить процедуры пункта 7.4.1.2 и провести измерения углов развала для задних левого и правого измерительных блоков устройства.

Определение абсолютной погрешности измерений для каждого угла развала всех измерительных блоков устройства производится в процессе обработки результатов, проведенных измерений в следующем порядке:

- вычислить среднеарифметическое значение результатов измерений углов в каждой точке  $\alpha_{срi}$

$$\alpha_{срi} = \frac{\sum \alpha_i}{n},$$

где  $\alpha_i$  – значение углов в  $i$ -той точке,  $^\circ$   
 $n$  – количество измерений (не менее 7).

- рассчитать на  $i$ -той точке абсолютную погрешность измерений углов развала колес автомобиля  $\Delta_i$ :

$$\Delta_i = \alpha_{ср,i} - \alpha_{действ,i} ,$$

где  $\alpha_{действ,i}$  – значение углов в  $i$ -той точке, заданное по эталонному средству измерений, °.

За окончательный результат принять наибольшее полученное значение  $\Delta_i$  из всех расчетов абсолютной погрешности измерений.

Результаты поверки по данному пункту настоящей методики считать положительными, если диапазон измерений углов развала колес автомобиля соответствует значениям  $\pm 15^\circ$ , а полученное значение абсолютной погрешности измерений углов развала колес автомобиля в диапазоне измерений не выходит за пределы  $\pm 2'$ .

#### 7.4.2 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений углов индивидуального схождения колес

7.4.2.1 Проверку диапазона измерений углов индивидуального схождения колес проводить с использованием установок угломерных.

Для выполнения поверки установки угломерные последовательно размещаются попарно, вначале на площадках, предназначенных для установки передней оси, а затем на площадках, предназначенных для установки задней оси автомобиля.

Диапазон измерений углов индивидуального схождения колес проверяется путем задания с помощью измерительной шкалы установок угломерных значений углов индивидуального схождения колес автомобиля  $+28^\circ$  и  $-28^\circ$ .

Схема измерений приведена на рисунке 3.

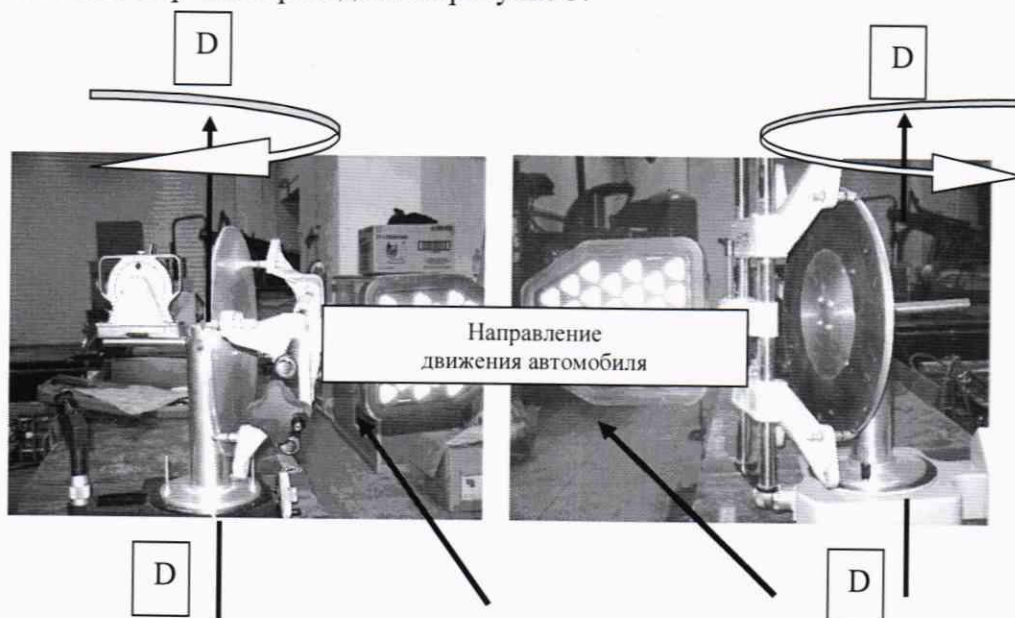


Рисунок 3 – Схема измерений углов индивидуального схождения колес

7.4.2.2 Определение абсолютной погрешности измерений углов индивидуального схождения колес.

При определении абсолютной погрешности измерений углов индивидуального схождения колес необходимо использовать установки угломерные. Поверку проводить в следующей последовательности:

- разместить установки угломерные на площадках передней оси устройства. Установки угломерные должны имитировать переднюю ось автомобиля;
- включить и перевести устройство в режим измерений углов индивидуального схождения колес;

- произвести последовательный поворот диска установки угломерной в рабочем диапазоне измерений углов индивидуального схождения передних колес. Углы схождения на установке угломерной задавать путем поворота диска, имитирующего колесо автомобиля вокруг оси D-D (Рис.3) с помощью установочного маховика установки угломерной. Выполнить измерения не менее чем в семи точках, равномерно распределенных по диапазону измерений углов схождения колес автомобиля последовательно увеличивая угол схождения от  $-28^\circ$  до  $+28^\circ$  (прямой ход) и уменьшая угол наклона от  $+28^\circ$  до  $-28^\circ$  (обратный ход), включая нулевую точку диапазона;

- результаты измерений, полученные в каждой точке на экране монитора компьютера, заносятся в протокол. Показания фиксируются после успокоения измерительной цепи: «светоотражающая мишень – поворотный стол – квадрант оптический», т. е. примерно через (30-40) секунд после достижения измеряемого значения в выбранной точке диапазона;

- выполнить процедуры получения измерений, приведенные выше для правого измерительного блока устройства. Результаты измерений занести в протокол;

- снять с площадок передней оси установки угломерные;

- разместить установки угломерные на площадках задней оси устройства. Установки угломерные должны имитировать заднюю ось автомобиля;

- выполнить процедуры пункта 7.4.2.2 и провести измерения углов индивидуального схождения колес задних левого и правого измерительных блоков устройства.

Определение абсолютной погрешности измерений для каждого угла индивидуального схождения колес всех измерительных блоков устройства производится в процессе обработки результатов, проведенных измерений в следующем порядке:

- вычислить среднеарифметическое значение результатов измерений углов в каждой точке  $\alpha_{срi}$

$$\alpha_{срi} = \frac{\sum \alpha_i}{n},$$

где  $\alpha_i$  – значение углов в  $i$ -той точке,  $^\circ$ ;

$n$  – количество измерений (не менее 7).

- рассчитать на  $i$ -той точке абсолютную погрешность измерений углов индивидуального схождения колес автомобиля  $\Delta_i$ :

$$\Delta_i = \alpha_{срi} - \alpha_{действi},$$

где  $\alpha_{действi}$  – значение углов в  $i$ -той точке, заданное по эталонному средству измерений,  $^\circ$ .

За окончательный результат принять наибольшее полученное значение  $\Delta_i$  из всех расчетов абсолютной погрешности измерений.

Результаты поверки по данному пункту настоящей методики считать положительными, если диапазон измерений углов индивидуального схождения колес автомобиля соответствует значениям  $\pm 28^\circ$ , если полученное значение абсолютной погрешности измерений углов индивидуального схождения колес автомобиля в диапазоне измерений не выходит за пределы  $\pm 5'$ .

### 7.4.3 Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений угла продольного наклона оси поворота управляемых колес

При определении диапазона и погрешности устройств необходимо выполнять специальные процедуры, предусмотренные в эксплуатационной документации на устройства для данных видов измерений. То есть предварительно, перед измерением в каждой точке наклонов оси поворота управляемых колес, необходимо повести процедуру поворота диска установочного приспособления сначала на угол  $+20^\circ$ , а затем на угол  $-20^\circ$  (рис.4). За нулевое положение принимается точка отсчета «колеса установлены прямо» по указателям шкал схождения

поверяемого устройства. При этой процедуре угол поворота диска отсчитывается по измерительной шкале установок угломерных, а на дисплее показывающего устройства наблюдается погрешность установки этих углов, которые задаются в поверяемом устройстве программно и отражаются на дисплее показывающего устройства. После выполнения этих процедур в каждой точке калибровочной кривой с дисплея показывающего устройства можно будет считывать получаемые значения углов наклона оси поворота колес автомобиля.

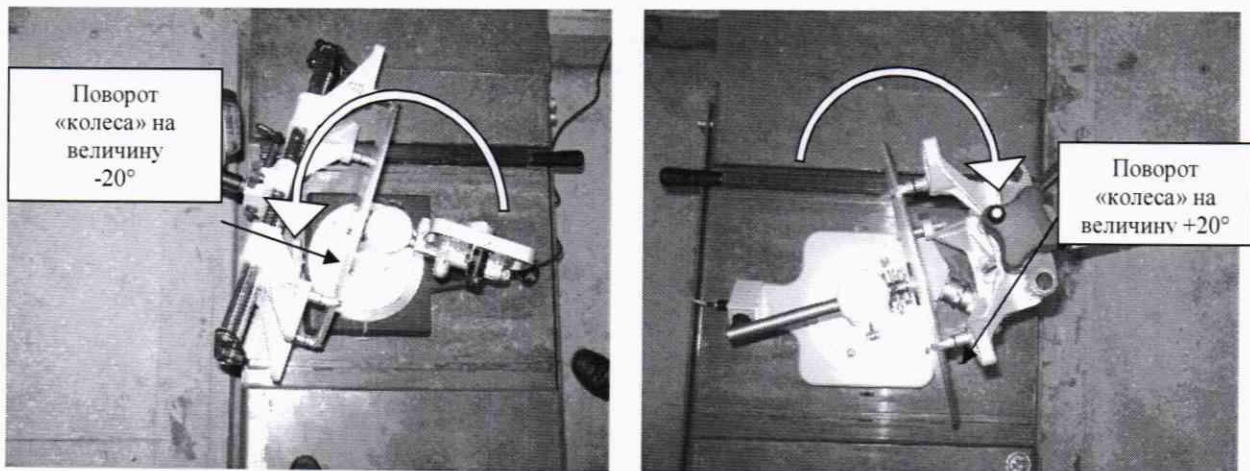


Рисунок 4 – Поворот диска установочного приспособления

7.4.3.1 Проверку диапазона измерений угла продольного наклона оси поворота управляемых колес проводить с помощью квадранта оптического, лазерных проекторов, механического пузырькового угломера, установок угломерных, набора шкал и установочных приспособлений из комплекта поставки устройства. Схема измерений приведена на рисунке 5. Установки угломерные устанавливаются на твердом плоском основании как показано на рисунке 1.

Диапазон устройства проверяется путем задания с помощью измерительной шкалы квадранта оптического значений величин углов продольного наклона оси поворота управляемых колес автомобиля  $-20^\circ$  и  $+20^\circ$  (рис. 5).

Показания на дисплее показывающего устройства при заданном угле:

- $-20^\circ$  должны находиться в диапазоне:  $(-19^\circ55' \div -20^\circ05')$ ;
- $+20^\circ$  должны находиться в диапазоне:  $(+19^\circ55' \div +20^\circ05')$ .

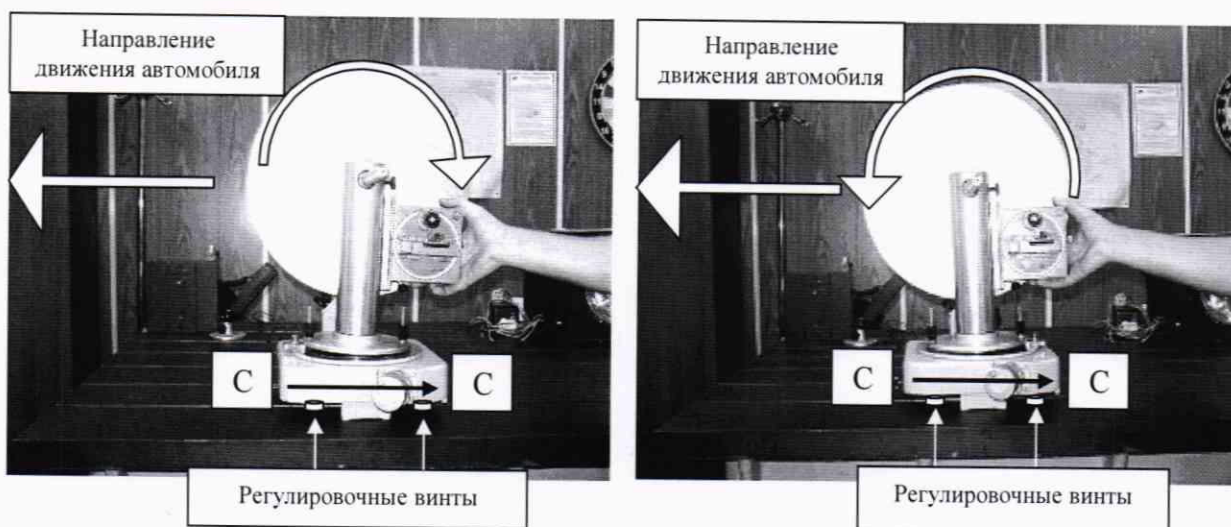


Рисунок 5 – Схема измерений

Если перечисленные требования не выполняются, устройство признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.



#### 7.4.3.2 Определение абсолютной погрешности измерений угла продольного наклона оси поворота управляемых колес.

При определении абсолютной погрешности измерений угла продольного наклона оси поворота управляемых колес необходимо использовать квадрант оптический, установки угломерные, механический пузырьковый угломер, набор шкал и установочных приспособлений из комплекта поставки устройства. Испытания проводить в следующей последовательности:

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

- установить на левом универсальном колесном адаптере лазерный проектор. Лазерные проекторы должны устанавливаться в соответствии с эксплуатационной документацией на устройство;

- установить механический пузырьковый угломер на левом универсальном колесном адаптере. Угломер необходимо устанавливаться в соответствии с эксплуатационной документацией на устройство;

- установить оптический квадрант на ось установочного приспособления установки угломерные, имитирующем левое колесо, как показано на рисунке (Рис.5);

- произвести последовательное наклонение установки угломерной в рабочем диапазоне измерений углов развала передних колес. Углы наклона установки угломерной задавать путем поворота диска, имитирующего колесо автомобиля вокруг оси С - С (Рис.5) с помощью нижних регулировочных винтов. Выполнить измерения не менее чем в семи точках, равномерно распределенных по диапазону измерений углов развала колес автомобиля последовательно увеличивая угол наклона от  $-20^\circ$  до  $+20^\circ$  (прямой ход) и уменьшая угол наклона от  $+20^\circ$  до  $-20^\circ$  (обратный ход), включая нулевую точку диапазона.

Результаты измерений, полученные в каждой точке на экране монитора компьютера, заносятся в протокол. Показания фиксируются после успокоения измерительной цепи: «светоотражающая мишень – поворотный стол – квадрант оптический», т. е. примерно через (30- 40) секунд после достижения измеряемого значения в выбранной точке диапазона.

Выполнить процедуры, приведенные выше для правого переднего измерительного блока устройства. Результаты измерений занести в протокол.

- снять со специальных площадок передней оси установки угломерные;

- разместить установки угломерные на площадках задних колес. Установки угломерные в этом случае имитируют заднюю ось автомобиля;

- выполнить процедуры пункта 7.4.3.2 и провести измерения углов развала для задних левого и правого измерительных блоков устройства.

Определение абсолютной погрешности измерений для каждого угла развала всех измерительных блоков устройства производится в процессе обработки результатов, проведенных измерений в следующем порядке:

- вычислить среднеарифметическое значение результатов измерений углов в каждой точке  $\alpha_{срi}$

$$\alpha_{срi} = \frac{\sum \alpha_i}{n},$$

где  $\alpha_i$  – значение углов в  $i$ -той точке,  $^\circ$ ;

$n$  – количество измерений (не менее 7).

рассчитать на  $i$ -той точке абсолютную погрешность измерений углов развала колес автомобиля  $\Delta_i$ :

$$\Delta_i = \alpha_{срi} - \alpha_{действi},$$

где  $\alpha_{действi}$  – значение углов в  $i$ -той точке, заданное по эталонному средству измерений,  $^\circ$ .

За окончательный результат принять наибольшее полученное значение  $\Delta_i$  из всех расчетов абсолютной погрешности измерений.

Результаты поверки по данному пункту настоящей методики считать положительными, если диапазон измерений углов развала колес автомобиля соответствует значениям  $\pm 20^\circ$ , а полученное значение абсолютной погрешности измерений углов развала колес автомобиля в диапазоне измерений не выходит за пределы  $\pm 2'$ .

## 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.

8.2 При положительных результатах поверки устройство признается пригодным 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