

УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
ООО «Автопрогресс-М»

  
А.С. Никитин  
М.П. «Автопрогресс-М»  
«03» октября 2018 г.



УСТРОЙСТВА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЙ УГЛОВ УСТАНОВКИ КОЛЕС ГРУЗОВЫХ  
АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ серии I-Track II PREMIUM, модификаций  
FIXED PREMIUM, MOBILE PREMIUM, серии I-Track II CLASSIC, модификаций  
FIXED CLASSIC, MOBILE CLASSIC и серии I-Track, модификаций JT FIXED К II,  
JT MOB К II, JT FIXED К, JT MOB К

## ***МЕТОДИКА ПОВЕРКИ***

МП АПМ 08-18

Настоящая методика поверки распространяется на устройства для измерений углов установки колес грузовых автотранспортных средств серии I-Track II PREMIUM, модификаций FIXED PREMIUM, MOBILE PREMIUM, серии I-Track II CLASSIC, модификаций FIXED CLASSIC, MOBILE CLASSIC и серии I-Track, модификаций JT FIXED K II, JT MOB K II, JT FIXED K, JT MOB K, производства «Car-O-Liner Group AB», Швеция (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

№ 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 угла развала колес	7.3.1	Да	Да
3.2	Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений угла индивидуального схождения колес и угла максимального поворота управляемых колес	7.3.2	Да	Да
3.3	Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений угла продольного наклона оси поворота управляемых колес	7.3.3	Да	Да
3.4	Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений угла поперечного наклона оси поворота управляемых колес	7.3.4	Да	Да

### 2 Средства поверки

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

Таблица 1

№ пункта документа по поверке	Наименование эталонов, вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
7.3.2	Установки угломерные на основе столов поворотных СТ-9 (рег. № 72318-18)
7.3.1	Квадрант оптический КО-60М, $\pm 120^\circ$ , ПГ $\pm 30''$ (рег. № 26905-04)
7.3.3	Установки угломерные на основе столов поворотных СТ-9 (рег. № 72318-18)
7.3.4	

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, имеющие достаточные знания и опыт работы с ними.

#### 4 Требования безопасности

4.1 Перед проведением поверки следует изучить 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, при необходимости, заземлены.

#### 5 Условия проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

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

#### 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 выдержаны в помещении, где будет проводиться поверка, не менее 1 ч;
- при необходимости, для поверяемого устройства должна быть выполнена процедура калибровки согласно технической документации изготовителя силами квалифицированных специалистов.

#### 7 Проведение поверки

##### 7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие устройства следующим требованиям:

- наличие маркировки (наименование или товарный знак изготовителя, тип и заводской номер устройств или их отдельных частей);
- комплектность устройств должна соответствовать эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений и коррозии устройств, а также других повреждений, влияющих на работу;

##### 7.2. Опробование, проверка работоспособности функциональных режимов, идентификация программного обеспечения

7.2.1 При опробовании должно быть установлено соответствие устройств следующим требованиям:

- отсутствие люфтов и смещений элементов устройств;
- плавность и равномерность движения подвижных частей устройств;
- работоспособность всех функциональных режимов.

7.2.2 Проверку идентификационных данных программного обеспечения проводить следующим образом:

Идентификация ПО «Home Base III» и ПО «Home Base IV» осуществляется через интерфейс пользователя путём открытия подменю «Help», далее выбора вкладки «About JOSAM Homebase». В открывшемся окне отображается наименование ПО и номер версии.

Данные, полученные по результатам идентификации ПО, должны соответствовать таблицам 3 - 4.

Таблица 3 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационное наименование ПО	«Home Base III»
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	3.2.0.4

Таблица 4 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационное наименование ПО	«Home Base IV»
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	4.01

### 7.3 Определение метрологических характеристик

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

7.3.1.1 Проверку диапазона измерений угла развала колес проводить с помощью квадранта оптического, установок угломерных на основе столов поворотных СТ-9 (далее – установки СТ-9) и набора установочных и измерительных приспособлений из комплекта поставки устройства. Схема измерений приведена на рисунках 1, 2, 3.

Установки СТ-9 должны имитировать ось автомобиля.

Диапазон измерений угла развала устройства проверяется путем наклона установки СТ-9, с установленным на ней, через колёсный адаптер, измерительным блоком, и измерения с помощью оптического квадранта измерительным блоком угла развала колес  $-5^\circ$  и  $+10^\circ$  (рисунок 3).

Показания по механическому пузырьковому угломеру устройства при заданном угле:

- $-5^\circ$  должны находиться в диапазоне:  $(-4^\circ 57' \div -5^\circ 03')$ ;
- $+10^\circ$  должны находиться в диапазоне:  $(+9^\circ 57' \div +10^\circ 03')$ .

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

#### 7.3.1.2 Определение абсолютной погрешности измерений угла развала колес

При определении абсолютной погрешности измерений угла развала колес необходимо использовать квадрант оптический типа КО-60М, установки СТ-9 и набор установочных приспособлений из комплекта поставки устройства. Испытания проводить в следующей последовательности:

- установить установки СТ-9 на твердом плоском основании как показано на рисунке 1. Максимальное значение неплоскостности основания не должно превышать величины 2 мм на 1 м;



Рисунок 1

- закрепить на установках СТ-9 универсальные колесные адаптеры;
- установить на левом универсальном колесном адаптере измерительный блок. Измерительные блоки должны устанавливаться в соответствии с эксплуатационной документацией на устройство;
- установить держатели, удлинители и измерительные шкалы в соответствии с эксплуатационной документацией на устройство;
- установить оптический квадрант на ось установочного приспособления установки СТ-9, имитирующем левое колесо автомобиля, как показано на рисунке (рисунке 2);



Рисунок 2

- провести градуировку устройств, установленных на установке СТ-9, имитирующей левое колесо.

Для получения градуировочных характеристик устройств необходимо произвести последовательное наклонение установок СТ-9 в рабочем диапазоне измерений угла развала. Наклон задавать с помощью нижних регулировочных винтов относительно оси А-А (рисунке 3), контролируя угол оптическим квадрантом. Конкретные значения угла должны выбираться таким образом, чтобы одинаковое количество точек находилось как в положительной области диапазона измерений, так и в отрицательной области диапазона измерений угла развала. В ходе получения прямой ветви градуировочной характеристики устройств должна проверяться и нулевая точка диапазона. Абсолютные значения угла при этих измерениях должны выбираться таким образом, чтобы они равномерно перекрывали весь диапазон измерений.

При получении прямой ветви градуировочной характеристики устройств произвести, контролируя угол наклона оптическим квадрантом, последовательное наклонение установок СТ-9 четырьмя степенями через  $0,4 \times (x_{\max})$  от  $-0,8 \times (x_{\max})$  через точку  $0 \times (x_{\max})$  до  $+0,8 \times (x_{\max})$ . Считать с дисплея показывающего устройства и занести в протокол поверки соответствующие показания 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 устройств произвести, контролируя угол оптическим квадрантом, последовательное наклонение установок СТ-9 четырьмя степенями через  $0,4 \times (x_{\max})$  от  $+0,8 \times (x_{\max})$  через точку  $0 \times (x_{\max})$  до  $-0,8 \times (x_{\max})$ . Считать с дисплея показывающего устройства и занести в протокол поверки соответствующие показания 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.

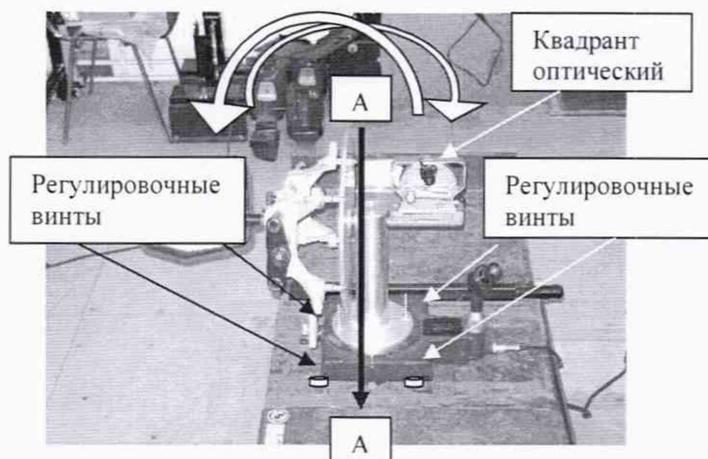


Рисунок 3

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

- произвести выше описанные процедуры для устройств, установленных на установке СТ-9, имитирующей правое колесо, с целью получения градуировочной характеристики. Результаты измерений занести в протокол поверки.

7.3.1.3 Выключить и снять измерительные блоки с универсальных колесных адаптеров. Отключение производить в соответствии с эксплуатационной документацией на устройство.

7.3.1.4 Обработка результатов и определение абсолютной погрешности устройств

Определение погрешности устройств производится в процессе обработки результатов проведенных измерений и полученных градуировочных таблиц в следующем порядке:

- вычисляется среднеарифметическое значение результатов измерений угла на каждой ступени  $A_{срi}$

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

где:  $A_i$  - угла на  $i$ -той ступени;  
 $n$  - количество измерений = 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  $\varepsilon_i$ :

$$\varepsilon_i = t_{\alpha}(n) \times S_i \quad (3)$$

- определяется суммарная погрешность измерений угла:

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

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

За значение абсолютной погрешности измерений угла развала колес принимается наибольшее значение суммарной погрешности измерений угла.

Абсолютная погрешность измерений угла развала колес не должны превышать  $\pm 3'$ .

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

### 7.3.2 Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений угла индивидуального схождения колес и угла максимального поворота управляемых колес

7.3.2.1 Проверку диапазона измерений угла индивидуального схождения колес и угла поворота управляемых колес проводить с использованием установок СТ-9, измерительных блоков, набора установочных приспособлений и измерительных шкал из набора. Диапазон измерений угла индивидуального схождения колес устройства проверяется путем задания с помощью измерительной шкалы установки СТ-9 значений угла схождения колес от  $-25^\circ$  до  $+25^\circ$ .

Диапазон измерений угла максимального поворота управляемых колес устройства проверяется путем задания с помощью измерительной шкалы установки СТ-9 значений угла схождения колес от  $-60^\circ$  до  $+60^\circ$ . Схема измерений приведена на рисунках 1, 4.



Рисунок 4

Показания на дисплее показывающего устройства при заданном угле:

- $-25^\circ$  должны находиться в диапазоне:  $(-24^\circ 57' \div -25^\circ 03')$ ;
- $+25^\circ$  должны находиться в диапазоне:  $(+24^\circ 57' \div +25^\circ 03')$ ;
- $-60^\circ$  должны находиться в диапазоне:  $(-59^\circ 30' \div -60^\circ 30')$ ;
- $+60^\circ$  должны находиться в диапазоне:  $(+59^\circ 30' \div +60^\circ 30')$ .

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

#### 7.3.2.2 Определение абсолютной погрешности измерений угла индивидуального схождения колес и угла максимального поворота управляемых колес.

При определении абсолютной погрешности измерений угла индивидуального схождения и угла максимального поворота управляемых колес необходимо использовать установку СТ-9, измерительные блоки, набор установочных приспособлений и измерительных шкал. Испытания проводить в следующей последовательности:

- установить две установки СТ-9 на твердом плоском основании как показано на рисунок 1. Максимальное значение неплоскостности основания не должно превышать величины 2 мм на 1 м;
- установить держатели, удлинители и измерительные шкалы;
- в соответствии с РЭ установить на каждой установке СТ-9, измерительный блок с помощью колесного адаптера;
- провести градуировку устройств, установленных на установках СТ-9, имитирующих колеса автомобиля.

7.3.2.3 Провести градуировку левого измерительного блока устройства для измерения углов индивидуального схождения и углов максимального поворота управляемых колес.

- для получения градуировочных характеристик устройств для измерений углов схождения колес автомобиля необходимо задать значения угла восемью степенями в рабочем диапазоне измерений углов индивидуального схождения передних колес;
- для получения градуировочных характеристик устройств для измерений углов максимального поворота управляемых колес автомобиля необходимо задать значения угла восемью степенями в рабочем диапазоне измерений углов поворота управляемых колес.

Углы задавать путем поворота диска, имитирующего колесо относительно оси D-D (рисунок 4). Конкретные значения угла должны выбираться таким образом, чтобы одинаковое количество точек находилось как в положительной области диапазона измерений, так и в отрицательной области диапазона измерений угла. Абсолютные значения угла при этих измерениях должны выбираться таким образом, чтобы они равномерно перекрывали весь диапазон измерений.

Для получения прямой ветви градуировочной характеристики левого измерительного блока устройств необходимо произвести последовательный поворот установок СТ-9, имитирующих колеса автомобиля восемью степенями через  $0,2 \times (|x_{\max}|)$  от  $-0,8 \times (|x_{\max}|)$  через точку  $0 \times (|x_{\max}|)$  до  $+0,8 \times (|x_{\max}|)$ . Считать с дисплея показывающего устройства и занести в протокол поверки соответствующие показания 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 левого измерительного блока устройств произвести последовательный поворот установок СТ-9, имитирующих колеса автомобиля восемью степенями через  $0,2 \times (|x_{\max}|)$  от  $+0,8 \times (|x_{\max}|)$  через точку  $0 \times (|x_{\max}|)$  до  $-0,8 \times (|x_{\max}|)$ . Считать с дисплея показывающего устройства и занести в протокол поверки соответствующие показания 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.

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

7.3.2.4 Выполнить процедуры получения градуировочных характеристик, приведенные выше для правого измерительного блока устройства. Результаты измерений занести в протокол поверки.

7.3.2.5 Выключить и снять с установок СТ-9 колесные адаптеры предварительно сняв измерительные блоки. Отключение производить в соответствии с эксплуатационной документацией на устройство.

7.3.2.6 Обработка результатов и определение погрешности измерений угла индивидуального схождения или поворота управляемых колес автомобиля.

Определение абсолютной погрешности измерений устройства производится посредством обработки результатов проведенных измерений и полученных градуировочных таблиц в порядке, определенном пунктом 7.3.1.4 настоящей методики поверки.

Абсолютная погрешность измерений угла индивидуального схождения колес автомобиля не должны превышать  $\pm 3'$ .

Абсолютная погрешность измерений углов максимального поворота управляемых колес автомобиля не должны превышать величин  $\pm 30'$ .

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

### 7.3.3 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  $-20^\circ$  (рисунок 5). 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 СТ-9, 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.

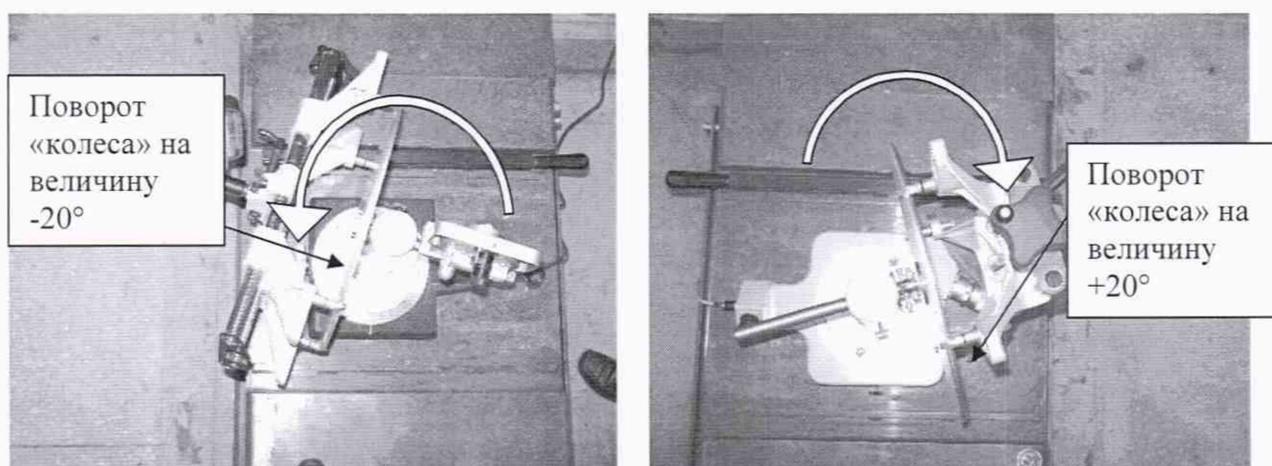


Рисунок 5.

7.3.3.1 Проверку диапазона измерений угла продольного наклона оси поворота управляемых колес проводить с помощью квадранта оптического, измерительных блоков, установок СТ-9, набора шкал и установочных приспособлений из комплекта поставки устройства. Схема измерений приведена на рисунках 1, 6. Установки СТ-9 устанавливаются на твердом плоском основании как показано на рисунке 1.

Диапазон устройства проверяется путем наклона установки СТ-9, с установленным на ней, через колёсный адаптер, измерительным блоком, и измерения с помощью оптического квадранта измерительным блоком угла продольного наклона оси поворота управляемых колес  $-20^\circ$  и  $+20^\circ$  (рисунок 6).

Показания на дисплее показывающего устройства при заданном угле:

- $-20^\circ$  должны находиться в диапазоне:  $(-19^\circ 50' \div -20^\circ 10')$ ;
- $+20^\circ$  должны находиться в диапазоне:  $(+19^\circ 50' \div +20^\circ 10')$ .

Если перечисленные требования не выполняются, устройства признают непригодным к применению, дальнейшие операции проверки не производят.

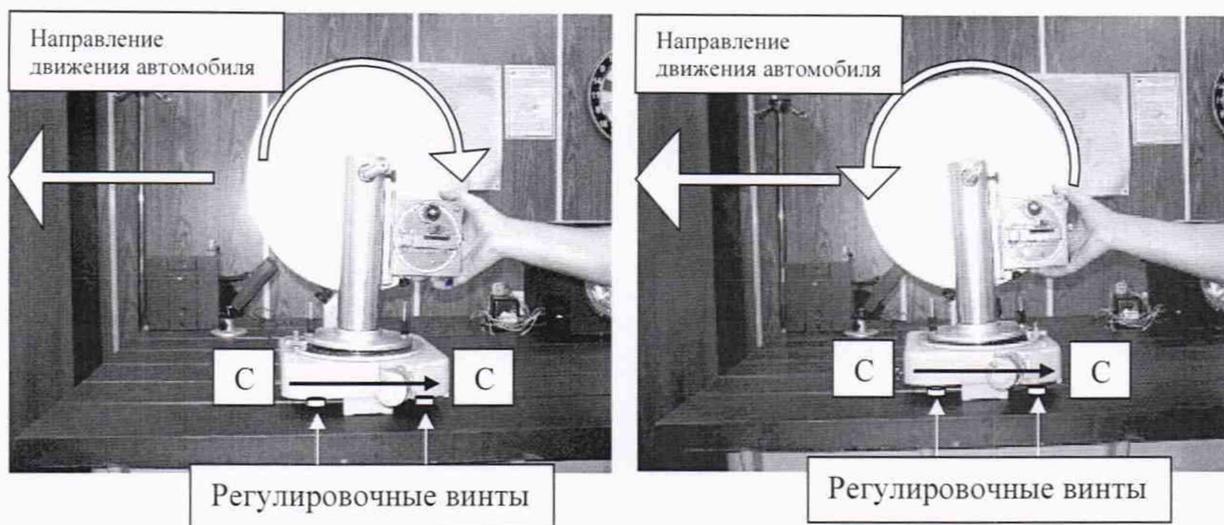


Рисунок 6.

### 7.3.3.2 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 типа КО-60М, установки СТ-9, измерительные блоки, набор шкал и установочных приспособлений из комплекта поставки устройства. Испытания проводить в следующей последовательности:

- установить установки СТ-9 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 измерительный блок. Измерительные блоки должны устанавливаться в соответствии с эксплуатационной документацией на устройство;
- установить оптический квадрант на ось установочного приспособления установки СТ-9, имитирующем левое колесо, как показано на рисунке (рисунке 6);
- провести градуировку устройств, установленных на установке СТ-9, имитирующей левое колесо автомобиля.

Для получения градуировочных характеристик устройств необходимо произвести последовательное наклонение установок СТ-9 в рабочем диапазоне измерений угла продольного наклона оси поворота управляемых колес. Наклон задавать с помощью нижних регулировочных винтов относительно оси С-С (рисунке 6), контролируя угол оптическим квадрантом. Конкретные значения угла должны выбираться таким образом, чтобы одинаковое количество точек находилось как в положительной области диапазона измерений, так и в отрицательной области диапазона измерений угла продольного наклона оси поворота. В ходе получения прямой ветви градуировочной характеристики устройств должна проверяться и нулевая точка диапазона. Абсолютные значения угла при этих измерениях должны выбираться таким образом, чтобы они равномерно перекрывали весь диапазон измерений.

Для получения прямой ветви градуировочной характеристики устройств произвести, контролируя угол наклона оптическим квадрантом, последовательное наклонение установки СТ-9 восемью степенями через  $0,2 \times (x_{\max})$  от  $-0,8 \times (x_{\max})$  через точку  $0 \times (x_{\max})$  до  $+0,8 \times (x_{\max})$ . Считать с дисплея показывающего устройства и занести в протокол поверки соответствующие показания 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 устройств произвести, контролируя угол наклона оптическим квадрантом, последовательное наклонение установки СТ-9

восемью ступенями через  $0,2 \times (|x_{\max}|)$  от  $+0,8 \times (|x_{\max}|)$  через точку  $0 \times (|x_{\max}|)$  до  $-0,8 \times (|x_{\max}|)$ . Считать с дисплея показывающего устройства и занести в протокол поверки соответствующие показания 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.

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

- произвести выше описанные процедуры для устройств, установленных на установке СТ-9, имитирующей правое колесо, с целью получения градуировочной характеристики.

Результаты измерений занести в протокол поверки.

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

Определение абсолютной погрешности измерений устройства производится посредством обработки результатов проведенных измерений и полученных градуировочных таблиц в порядке, определенном пунктом 7.3.1.4 настоящей методики поверки.

Абсолютная погрешность измерений угла продольного наклона оси поворота управляемых колес автомобиля не должны превышать  $\pm 10'$ .

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

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

**7.3.4.1** Проверку диапазона измерений угла поперечного наклона оси поворота управляемых колес проводить с помощью квадранта оптического, измерительных блоков, установок СТ-9, набора шкал и установочных приспособлений из комплекта поставки устройства. Схема измерений приведена на рисунках 1, 7. Установки СТ-9 устанавливаются на твердом плоском основании как показано на рисунок 1.

Диапазон устройства проверяется путем наклона установки СТ-9, с установленным на ней, через колёсный адаптер, измерительным блоком, и измерения с помощью оптического квадранта измерительным блоком угла поперечного наклона оси поворота управляемых колес  $+20^\circ$  и  $-20^\circ$  (рисунок 7).

Показания на дисплее показывающего устройства при заданном угле:

-  $-20^\circ$  должны находиться в диапазоне:  $(-19^\circ 40' \div -20^\circ 20')$ ;

-  $+20^\circ$  должны находиться в диапазоне:  $(+19^\circ 40' \div +20^\circ 20')$ .

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

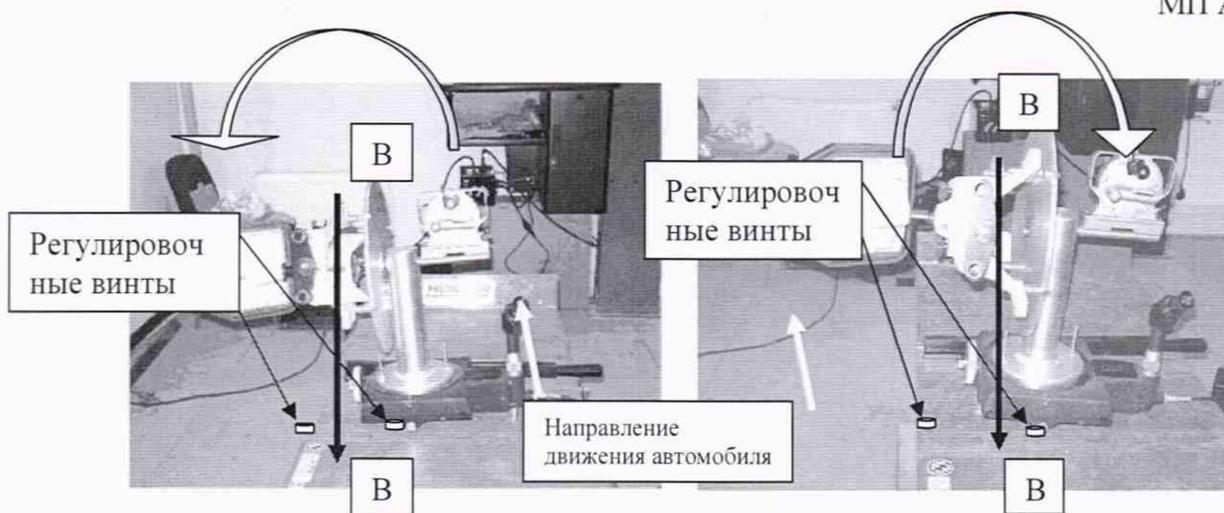


Рисунок 7.

#### 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 типа КО-60М, установки СТ-9, измерительные блоки, шкалы и набор установочных приспособлений из комплекта поставки устройства. Испытания проводить в следующей последовательности:

- установить установки СТ-9 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 измерительный блок. Измерительные блоки должны устанавливаться в соответствии с эксплуатационной документацией на устройство;
- установить оптический квадрант на ось установочного приспособления установки СТ-9, имитирующем левое колесо, как показано на рисунке (рисунке 7);
- провести градуировку устройств, установленных на установке СТ-9, имитирующей левое колесо автомобиля.

Для получения градуировочных характеристик устройств необходимо задавать углы наклона установки СТ-9 в рабочем диапазоне измерений угла поперечного наклона оси поворота управляемых колес. Наклон задавать с помощью нижних регулировочных винтов относительно оси В-В (рисунке 7). Конкретные значения угла должны выбираться таким образом, чтобы одинаковое количество точек находилось как в положительной области диапазона измерений, так и в отрицательной области диапазона измерений угла продольного наклона оси поворота. В ходе получения прямой ветви градуировочной характеристики устройств должна проверяться и нулевая точка диапазона. Абсолютные значения угла при этих измерениях должны выбираться таким образом, чтобы они равномерно перекрывали весь диапазон измерений.

Для получения прямой ветви градуировочной характеристики устройств произвести, контролируя угол наклона оптическим квадрантом, последовательное наклонение установки СТ-9 восемью степенями через  $0,2 \times (|x_{\max}|)$  от  $-0,8 \times (|x_{\max}|)$  через точку  $0 \times (|x_{\max}|)$  до  $+0,8 \times (|x_{\max}|)$ . Считать с дисплея показывающего устройства и занести в протокол поверки соответствующие показания 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 устройств произвести, контролируя угол наклона оптическим квадрантом, последовательное наклонение установки СТ-9 восемью степенями через  $0,2 \times (|x_{\max}|)$  от  $+0,8 \times (|x_{\max}|)$  через точку  $0 \times (|x_{\max}|)$  до  $-0,8 \times (|x_{\max}|)$ . Считать с дисплея показывающего устройства и занести в протокол поверки соответствующие

показания 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.

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

- произвести выше описанные процедуры для устройств, установленных на установке СТ-9, имитирующей правое колесо автомобиля, с целью получения градуировочной характеристики. Результаты измерений занести в протокол поверки.

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

Определение абсолютной погрешности измерений устройств производится в процессе обработки результатов проведенных измерений и полученных градуировочных таблиц в порядке, определенном пунктом 7.3.1.4 настоящей методики проведения поверки.

Абсолютная погрешность измерений углов поперечного наклона оси поворота управляемых колес автомобиля не должны превышать величин  $\pm 20'$ .

Если перечисленные требования не выполняются, устройства признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки 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 устройств, признаются годными к применению и на него выдается свидетельство о поверке установленной формы.

8.3 При отрицательных результатах поверки, устройств, признаются непригодными к применению и на него выдается извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Руководитель отдела  
ООО «Автопрогресс-М»



В.И. Скрипник