


УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель генерального  
директора – заместитель по научной  
работе ФГУП «ВНИИФТРИ»



  
А.Н. Щипунов  
2015 г.

**Инструкция**  
**Системы мобильного сканирования АГМ-МС7**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**  
**АГМ-МС7. 001 МП**

*н.р. 64259-16*

р. п. Менделеево

2016 г.

## 1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика распространяется на системы мобильного сканирования АГМ-МС7 (далее – системы) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок. Интервал между поверками – один год.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки выполнить операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Проведение операций при:	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр и опробование	7.1	да	да
2 Определение абсолютной погрешности определения координат точек отражения лазерного импульса	7.2	да	да
3 Определение абсолютной погрешности измерений дальности	7.3	да	да
4 Идентификация программного обеспечения (ПО)	7.4	да	да

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 Для поверки применять рабочие эталоны, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки. Разряд по государственной поверочной схеме. Основные метрологические характеристики
7.2-7.3	Пространственный эталонный полигон, погрешность при измерениях приращения координат в плане и по высоте находится в пределах $\pm 5$ мм, при измерениях длин линий находится в пределах $\pm 5$ мм Эталон длины 1-го разряда по государственной поверочной схеме ГОСТ Р 8.750-2011 - тахеометр электронный, допускаемое СКП измерений углов – 0,5", допускаемое СКП измерений расстояний – $1+1 \cdot 10^{-6} \cdot D$ мм, где D измеряемое расстояние в мм

3.2 Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик системы с требуемой точностью.

3.3 Применяемые при поверке СИ должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке (знаки поверки).

## 4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей в области пространственных и координатных измерений и изучившие настоящую методику, документацию на систему и эксплуатационную документацию на используемые средства поверки.

## 5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- требования по технике безопасности, указанные в эксплуатационной документации (ЭД) на используемые средства поверки;
  - правила по технике безопасности, действующие на месте поверки;
  - правила по технике безопасности при производстве топографо-геодезических работ
- ПТБ-73 (Изд. «Недра», М., 1973 г.);

- ГОСТ 12.2.007.0-75;
- ГОСТ Р 50377 – 92.

## **6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ**

6.1 Поверка должна проводиться в климатических условиях, соответствующих рабочим условиям применения эталонов и испытываемых систем:

- температура окружающего воздуха от 0 до 45 °С;
- атмосферное давление от 90 до 100 кПа;
- относительная влажность воздуха до 80 %..

6.2 Перед проведением поверки выполнить следующие подготовительные работы:

- проверить комплектность системы, эталонов и вспомогательных средств, достаточных для проведения поверки;
- проверить наличие действующих свидетельств о поверке СИ.

## **7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

7.1 Внешний осмотр и опробование

7.1.1. При внешнем осмотре системы установить:

- исправность переключателей, работу подсветок, исправность разъемов и внешних соединительных кабелей;
- качество гальванических и лакокрасочных покрытий;
- отсутствие коррозии, механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики;
- наличие маркировки согласно требованиям ЭД;

7.1.2 Проверить работоспособность системы при пробном включении тестированием по встроенным программам, установленных в ЭД.

7.1.3 Результаты поверки считать положительными, если тестирование по встроенным программам прошло успешно, результаты внешнего осмотра удовлетворяют п. 7.1.1.

## **7.2 Определение абсолютной погрешности определения координат точек отражения лазерного импульса**

7.2.1 Основная цель поверки: определение метрологических характеристик системы с вычислением координат наземных контрольных точек, ранее определённых от опорных базисных пунктов пространственного эталонного полигона эталоном длины 1-го разряда по государственной поверочной схеме ГОСТ Р 8.750-2011 - тахеометром электронным (далее - эталонный тахеометр). Поверка проводится с системой, установленной на автомобиле, в процессе проезда по специальным маршрутам.

7.2.2 Составить план проезда с указанием маршрута и направления движения, а также указанием расположения контрольных меток.

7.2.3 Определить координаты контрольных точек от опорных базисных пунктов пространственного эталонного полигона при помощи электронного тахеометра установленного на опорный базовый пункт с известными координатами.

7.2.4 Установить антенну опорной GNSS-станции над геодезическим пунктом из состава пространственного эталонного полигона с известными координатами, включить станцию в режиме сбора данных на время выполнения проверочного проезда.

7.2.5 Привести испытываемую систему в рабочее состояние и выполнить тестирование готовности по встроенным программам.

7.2.6 Выполнить проверочный проезд по специальной схеме движения автомобиля.

7.2.7 После завершения проезда перенести в базовый компьютер необработанные данные полученные системой и данные с опорной GNSS-станции.

7.2.8 Выполнить обработку полученных данных с использованием программ изготовителя и получить координаты контрольных точек.

7.2.9 По результатам обработки вычислить абсолютную погрешность определения координат контрольных точек полигона по широте, долготе и высоте. Погрешность определить как разность между координатами контрольных точек определенных с помощью

электронного тахеометра и координатами этих же точек полученными из результатов обработки по формулам:

$$\Delta B = B_T - B_{об}$$

$$\Delta L = L_T - L_{об}$$

$$\Delta H = H_T - H_{об}$$

где  $B_T, L_T, H_T$  – координаты, полученные с помощью электронного тахеометра;

$B_{об}, L_{об}, H_{об}$ , - координаты, полученные из обработки;

$\Delta H$  - абсолютная погрешность определения координат точек отражения лазерного импульса по высоте.

Абсолютную погрешность определения координат точек отражения лазерного импульса в плане определить по формуле:

$$\Delta_{пл} = \sqrt{(\Delta B)^2 + (\Delta L)^2}$$

7.2.10 Повторить п.п. 7.2.6 – 7.2.9 при скоростях транспортного средства 20, 50, 80 км/ч.

7.2.11 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности определения координат точек отражения лазерного импульса находятся в пределах  $\pm 30$  мм в плане и  $\pm 30$  мм по высоте.

### 7.3 Определение абсолютной погрешности измерений дальности

7.3.1 Установить систему на пункт пространственного эталонного полигона.

7.3.2 Установить контрольную светоотражающую марку на расстоянии 50 метров от системы, измерить при помощи электронного тахеометра.

7.3.3 Привести систему в рабочее состояние и выполнить тестирование готовности по встроенным программам.

7.3.4 Выполнить сканирование контрольной марки и обработку полученных результатов с использованием программ изготовителя.

7.3.5 Вычислить расстояние от системы до контрольной марки как разность координат точки установки системы и контрольной марки, полученных из сканирования, в системе координат системы по формуле:

$$S = \sqrt{(\Delta B)^2 + (\Delta L)^2 + (\Delta H)^2}$$

$$\Delta B = B_{п} - B_{м}$$

$$\Delta L = L_{п} - L_{м}$$

$$\Delta H = H_{п} - H_{м}$$

где  $B_{п}, L_{п}, H_{п}$  – координаты пункта пространственного эталонного полигона;

$B_{м}, L_{м}, H_{м}$  – координаты марки.

7.3.6 Определить погрешность измерения дальности как разность между расстоянием, измеренным электронным тахеометром и вычисленным значением дальности по формуле:

$$\Delta = S_T - S$$

где  $S_T$  - расстояние измеренное электронным тахеометром.

7.3.7 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности результата измерений дальности находятся в пределах  $\pm 3,1$  мм.

### 7.4 Идентификация ПО

7.4.1 Идентификационное наименование и идентификационный номер ПО получить при подключении системы к персональному компьютеру средствами ОС «Windows», основное меню/свойства файла.

7.4.2 Результаты занести в протокол.

Результаты поверки считать положительными, если идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО соответствуют приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
Идентификационное наименование ПО	ms7_fw	AGM ScanControl	AGM ScanExplorer	AGM ScanWorks	Novatel Inertial Explorer
Номер версии (идентификационный номер ПО)	2.0 и выше	2.0 и выше	1.0 и выше	4.0 и выше	8.5 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-	-	-

### 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки систем выдается свидетельство установленной формы.

8.2 На оборотной стороне свидетельства о поверке записываются результаты поверки.

8.3 В случае отрицательных результатов поверки система к дальнейшему применению не допускается. На нее выдается извещение о его непригодности к дальнейшей эксплуатации с указанием причин забракования.

Начальник отдела № 83 ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.В. Мазуркевич

« 18 » 12 2016 г.