

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



А.Н. Щипунов

» 04 2025 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы программно-аппаратные «Фотофиниш»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 651-25-003

г.п. Менделеево
2025 г.

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на комплексы программно-аппаратные «Фотофиниш» (далее – комплексы, поверяемое средство) и устанавливает объем и методы первичной и периодических поверок.

1.2 При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость к ГЭТ 1-2022 по государственной поверочной схеме для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2360, ГЭТ 218-2022 по государственной поверочной схеме для координатно-временных средств измерений, утвержденной приказом Росстандарта от 07.06.2024 № 1374 и локальной поверочной схеме ФГУП «ВНИИФТРИ» для средств измерения скорости движения транспортных средств (далее – ТС).

1.3 Для определения метрологических характеристик поверяемого комплекса используется метод непосредственного сравнения результата измерения поверяемого комплекса со значением, определенным эталоном.

1.4 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблицах 1, 2.

Таблица 1 – Подтверждаемые метрологические требования комплексов модификаций 1 и 3

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений скорости движения ТС, км/ч:	
- в зоне контроля радиолокационным методом	от 0 до 350
- в зоне контроля по видеокадрам	от 0 до 350
- на контролируемом участке по видеокадрам	от 0 до 350
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС, км/ч:	
- в зоне контроля радиолокационным методом	±1
- в зоне контроля по видеокадрам	±1
- на контролируемом участке по видеокадрам	±1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру, мс:	
- камера распознающая тип 1 (КР1)	±1
- камера обзорная (КО)	±50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации шкалы времени комплексов с национальной шкалой времени UTC(SU), мкс	±1
Диапазон измерений интервалов времени, с	от 5 до 86400
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений интервалов времени, с	±1
Доверительные границы допускаемой абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения комплексов в плане*, м	±3

* - метрологическая характеристика нормирована для значений геометрического фактора PDOP расположения спутников GPS и ГЛОНАСС, сигналы которых принимаются одновременно, не превышающих 3

Таблица 2 – Подтверждаемые метрологические требования комплексов модификаций 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру, мс	± 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации шкалы времени комплексов с национальной шкалой времени UTC(SU), мкс	± 1
Диапазон измерений интервалов времени, с	от 5 до 86400
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений интервалов времени, с	± 1
Доверительные границы допускаемой абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения комплексов в плане*, м	± 3

* - метрологическая характеристика нормирована для значений геометрического фактора PDOP расположения спутников GPS и ГЛОНАСС, сигналы которых принимаются одновременно, не превышающих 3

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 3.

Таблица 3 - Операции проведения поверки

Наименование операций	Номер пункта методики	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	да	да
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям			
- определение абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру	10.1	да	да
- определение абсолютной погрешности синхронизации шкалы времени комплексов с национальной шкалой времени UTC(SU)	10.2	да	да
- определение диапазона и абсолютной погрешности измерений интервалов времени	10.3	да	да
- определение абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения комплексов в плане	10.4	да	да
- определение диапазона и абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля	10.5	да	да

Наименование операций	Номер пункта методики	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
- определение диапазона и абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке по видеокадрам	10.6	да	да
Оформление результатов поверки	11	да	да

2.2 Первичная поверка проводится в полном объеме, исходя из измерительных задач комплексов. Определение метрологических характеристик по пп. 10.1, 10.2, 10.4 обязательно для всех комплексов.

2.3 При периодической поверке допускается проведение поверки меньшего числа измеряемых величин, которые используются при эксплуатации по соответствующим пунктам настоящей методики поверки. Соответствующая запись должна быть сделана на основании решения эксплуатирующей организации в эксплуатационных документах и сведениях о результатах поверки, передаваемых в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

2.4 При наличии у комплекса радарного модуля первичная поверка по определению диапазона и абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом проводится по п. 10.5 Вариант 1 и Вариант 2. При периодической поверке определение диапазона и абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом допускается проводить по п. 10.5 Вариант 2.

2.5 Поверка по п.п. 10.5 Вариант 1 и 10.6 осуществляется только по месту эксплуатации комплекса.

2.6 Для комплекса, применяемого для контроля скорости движения транспортных средств в зоне контроля по видеокадрам и/или на контролируемом участке, в случае изменения схем монтажа, а также изменения местоположения комплекса, производится внеочередная поверка в объеме периодической поверки.

2.7 При получении отрицательных результатов поверки по любому пункту таблицы 3, поверка прекращается и комплекс признаётся непригодным к применению.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Средства поверки комплекса должны быть подготовлены к работе в соответствии с руководствами по эксплуатации.

3.2 Условия проведения поверки должны соответствовать требованиям эксплуатационной документации поверяемого средства измерений, требованиям правил содержания и применения применяемых для поверки эталонов и требованиям эксплуатационных документов применяемых для поверки средств измерений и вспомогательных технических средств.

3.3 Поверка производится аккредитованными организациями в установленном порядке.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица с высшим или средним техническим образованием, аттестованные в качестве поверителей в области радиотехнических средств измерений и изучившие настоящую методику, документацию на комплекс и эксплуатационную документацию на используемые средства поверки.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 Для поверки применять средства поверки, приведенные в таблице 4.

Таблица 4 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п. 10 Определение метрологических характеристик	<p>Средства измерений, применяемые в качестве рабочих эталонов 5-ого разряда по ГПС для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2360, с абсолютной погрешностью синхронизации шкалы времени выходного сигнала частотой 1 Гц (1 PPS) относительно шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS не более $\pm 0,3$ мс;</p> <p>Средства измерений временных интервалов, диапазон измерений интервала времени от 100 нс до 86400 с, с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,3$ мкс;</p> <p>Средства измерений времени и частоты, с абсолютной погрешностью синхронизации шкалы времени выходного сигнала частотой 1 Гц (1 PPS) относительно шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS не более $\pm 0,3$ мкс;</p> <p>Средства измерений единиц временных интервалов в диапазоне до 1 ч, с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,3$ с</p> <p>Средства измерений, применяемые в качестве рабочих эталонов 1-го разряда по ГПС для координатно-временных средств измерений,</p>	<p>Источники первичного точного времени УКУС-ПИ 02ДМ, рег. № 60738-15</p> <p>Частотомеры универсальные CNT-91, рег. № 41567-09</p> <p>Аппаратура геодезическая спутниковая NV-08C-RTK-M, рег. № 75078-19</p> <p>Секундомер электронный «Интеграл С-01», рег. № 44154-16</p> <p>Комплекс эталонный формирования и измерения радионавигационных</p>

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
	<p>утвержденной приказом Росстандарта от 07.06.2024 № 1374, абсолютная погрешность определения координат не более 1,5 м;</p> <p>Средства измерений, применяемые в качестве эталонов единиц скорости движения ТС, с абсолютной погрешностью измерения скорости движения ТС не более $\pm 0,3$ км/ч</p> <p>Средства измерений, применяемые в качестве эталонов единиц скорости движения ТС, с абсолютной погрешностью имитации скорости движения ТС не более $\pm 0,3$ км/ч</p>	<p>параметров ЭФИР, рег. № 82567-21</p> <p>Аппаратура навигационно-временная потребителей глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS/GALILEO/SB AS NV08C-MCM, NV08C-CSM и NV08C CSM-DR, рег. № 52614-13</p> <p>Имитаторы параметров движения транспортных средств «САПСАН 3М» литера 2, рег. № 73015-18</p>
	Вспомогательные средства поверки	

п. 3 Контроль условий поверки	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от -60 до +70 °C, абсолютная погрешность не более 1 °C;	Измерители влажности и температуры ИВТМ-7, рег. № 15500-12
п. 10 Определение метрологических характеристик	<p>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 0 до 95 % с погрешностью не более 2 %;</p> <p>Индикатор времени с точностью отображения времени до 1 мс;</p> <p>Средства измерений расстояний в диапазоне до 100 м с абсолютной</p>	<p>Индикатор времени «ИВ-1»</p> <p>Дальномер лазерный Leica DISTO D510, рег. № 53755-13</p>

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
	погрешностью не более ± 50 мм; Компьютер (далее - ПК)	Переносной компьютер типа «Ноутбук»
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в графе 2 таблицы.		

6 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- требования по технике безопасности, указанные в эксплуатационной документации (далее - ЭД) на используемые средства поверки;
- правила по технике безопасности, действующие на месте поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре комплекса установить:

- комплектность средства измерений и наличие маркировки (заводской номер, тип, изготовитель, дата изготовления) путём сличения с ЭД на средство измерений, наличие поясняющих надписей;
- целостность пломб, разъемов и внешних соединительных кабелей;
- отсутствие коррозии, механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики.

7.2 Результаты поверки по разделу 7 считать положительными, если результаты внешнего осмотра удовлетворяют п. 7.1.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Подготовить комплекс к работе в соответствии с Руководством по эксплуатации (далее - РЭ).

8.2 Проверить включение электропитания комплекса. Включить и выполнить операции по запуску программного обеспечения комплекса согласно РЭ. Убедиться в готовности комплекса к проведению измерений.

8.3 Убедиться, что в интерфейсе ПО комплекса выводятся результаты:

- наименование и обозначение типа комплекса;
- заводской номер комплекса;
- значения даты и времени;
- значение координат комплекса.

8.4 Результаты поверки по разделу 8 считать положительными, если комплекс удовлетворяет выше перечисленным требованиям. При получении отрицательных результатов дальнейшее проведение поверки прекращают.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Используя интерфейс программного обеспечения (далее – ПО) получить идентификационные данные (признаки) ПО.

Результаты поверки по разделу 9 считать положительными, если идентификационные данные (признаки) ПО соответствуют приведенным в таблице 5.

Таблица 5 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Ангел: Фотофиниш
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.1.0
Цифровой идентификатор ПО	-

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру

10.1.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 1. Для этого сетевым кабелем (из комплекта индикатора времени «ИВ-1») соединить выход «SIRF» на источнике первичного времени УКУС-ПИ 02ДМ (далее - УКУС-ПИ 02ДМ) с соответствующим входом на индикаторе времени «ИВ-1». Коаксиальным кабелем (из комплекта индикатора времени «ИВ-1») соединить выход «1 PPS» на УКУС-ПИ 02ДМ с соответствующим входом на индикаторе времени «ИВ-1». Сетевым кабелем (из комплекта комплекса) соединить выход комплекса RJ-45 с соответствующим входом на ПК. Подключить питание к УКУС-ПИ 02ДМ, индикатору времени «ИВ-1» и комплексу.

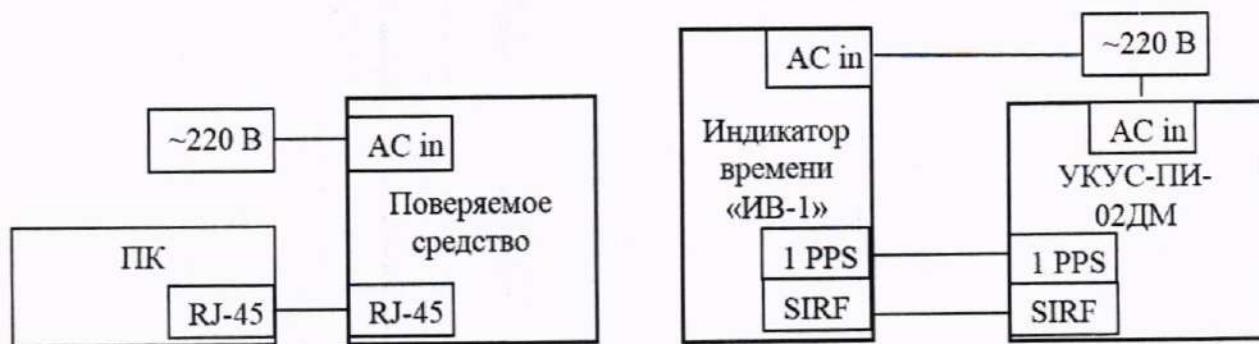


Рисунок 1 – Схема проведения измерений

10.1.2 Обеспечить максимальную радиовидимость сигналов навигационных космических аппаратов ГЛОНАСС в небесной полусфере. В соответствии с ЭД на комплекс и УКУС-ПИ 02ДМ подготовить их к работе. Убедиться в том, что комплекс и УКУС-ПИ 02ДМ синхронизированы со шкалой UTC(SU).

10.1.3 В течение 5 минут камерами комплекса сделать не менее 5 фотографий индикатора времени «ИВ-1».

10.1.4 Для каждой из фотографий сравнить значение времени T_k , наложенного комплексом на кадр и значение национальной шкалой времени UTC(SU) T_ϑ (времени, отображенного на «ИВ-1»). Определить значение абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру по формуле (с учетом пояснного времени):

$$\Delta T = T_k - T_\vartheta$$

10.1.5 Повторить операции по пп. 10.1.1 – 10.1.4 для каждой из камер, входящей в состав комплекса, указанной в паспорте.

10.1.6 Результаты поверки по п. 10.1 считать положительными, если, для каждого результата измерений, значения абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру:

- для камер распознающих тип 1 (КР1) комплексов модификаций 1 и 3 находятся в пределах ± 1 мс;
- для камер обзорных (КО) комплексов модификаций 1 и 3 находятся в пределах ± 50 мс;
- для камер распознающих тип 2 (КР2) комплексов модификаций 2 находятся в пределах ± 50 мс.

10.2 Определение абсолютной погрешности синхронизации шкалы времени комплексов с национальной шкалой времени UTC(SU)

10.2.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 2.



Рисунок 2 – Схема проведения измерений

10.2.2 Провести подготовку комплекса к работе, согласно руководству по их эксплуатации.

10.2.3 Обеспечить максимальную радиовидимость сигналов навигационных космических аппаратов ГЛОНАСС в небесной полусфере. В соответствии с эксплуатационной документацией на средство измерений, применяемое в качестве эталона (далее – эталон времени) подготовить его к работе. Убедиться в том, что комплекс и эталон времени готовы к выполнению измерений. Подключить выходы 1 Гц (1PPS) эталона времени и комплекса к

входам частотомера «А» и «В» соответственно. Настроить частотомер на: измерение интервалов времени по передним фронтам импульсных сигналов; уровень срабатывания по входу «А» – 1,0 В, по входу «В» – 0,5 от амплитуды (или 0,2 В); входное сопротивление 1 МОм, тип сигнала DC, количество измерений не менее $N=1000$, установить Smart измерения (в случае наступления события на входе «В» ранее, чем на входе «А», результату измерений присвоит знак минус).

10.2.4 По истечении 1000 измерений (~17 мин, количество измерений отображается на частотомере и должно быть не менее 1000) на частотомере зафиксировать максимальное и минимальное значения измеряемого интервала времени (абсолютной погрешности синхронизации шкалы времени комплексов с национальной шкалой времени UTC(SU)).

10.2.5 В случае объединения вычислительных блоков комплекс в локальную сеть (состав комплекса указан в паспорте), повторить операции по пп. 10.2.1 – 10.2.4 для каждого из вычислительных блоков комплекса.

10.2.6 Результаты поверки по п. 10.2 считать положительными, если, для каждого результата измерений, значения абсолютной погрешности синхронизации шкалы времени комплексов с национальной шкалой времени UTC(SU) находятся в пределах ± 1 мкс.

10.3 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений интервалов времени

10.3.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 1.

10.3.2 Обеспечить максимальную радиовидимость сигналов навигационных космических аппаратов ГЛОНАСС в небесной полусфере. В соответствии с ЭД на комплекс и УКУС-ПИ 02ДМ подготовить их к работе. Убедиться в том, что комплекс и УКУС-ПИ 02ДМ синхронизированы с национальной шкалой времени UTC(SU).

10.3.3 С помощью ПО комплекса сделать фотографию индикатора времени «ИВ-1» (фото 1). Через интервал времени примерно равный 5 с сделать еще одну фотографию индикатора времени «ИВ-1» (фото 2). Интервал времени определить секундомером.

10.3.4 Рассчитать значение интервала времени, полученного с помощью УКУС-ПИ 02ДМ по формуле:

$$T_{\text{эт}} = T_{\text{ф2}} - T_{\text{ф1}},$$

где $T_{\text{ф1}}$ – значение времени, отображаемого индикатором времени «ИВ-1» на фото 1, с;
 $T_{\text{ф2}}$ – значение времени, отображаемого индикатором времени «ИВ-1» на фото 2, с.

10.3.5 Определить абсолютную погрешность измерений интервалов времени ΔT по формуле:

$$\Delta T = T_{\text{эт}} - T_{\text{к}},$$

где $T_{\text{эт}}$ – значение интервала времени, полученного с помощью УКУС-ПИ 02ДМ, с;
 $T_{\text{к}}$ – значение интервала времени, полученного с помощью комплекса, с.

10.3.6 Повторить операции по пп. 10.3.3 - 10.3.5 для значения интервалов времени $T_{\text{эт}} = 60, 300, 900$ с.

10.3.7 Повторить операции по пп. 10.3.1 – 10.3.6 для каждой из камер, входящей в состав комплекса, указанной в паспорте.

10.3.8 Результаты поверки по п. 10.3 считать положительными, если для всех измерений значения абсолютной погрешности измерений интервалов времени в диапазоне от 5 до 86400 с находятся в пределах ± 1 с.

10.4 Определение абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения комплексов в плане

10.4.1 С помощью средства измерений, применяемого в качестве эталона, определить действительные значения широты B и долготы L координат размещения поверяемого средства.

10.4.2 Включить комплекс согласно РЭ.

10.4.3 Осуществить запись не менее 1000 NMEA сообщений с частотой 1 Гц для поверяемого комплекса.

10.4.4 Из записанных файлов с измерениями выбрать измерения координат местоположения (сообщения \$**GGA или \$**RMC) по широте и долготе со значениями геометрического фактора $PDOP \leq 3$ (сообщения NMEA \$**GSA).

10.4.5 Выполнить преобразование данных измерений из строк \$**RMC и \$**GGA в формат, описанный в таблице 6.

Таблица 6 – Формат файла измерений

Тип данных	Формат
Время	время от начала дня в шкале времени UTC, с
Широта	градусы, XX.XXXXXX°
Долгота	градусы, XX.XXXXXX°
Высота	над эллипсоидом, м

10.4.6 Рассчитать абсолютную погрешность измерения широты по формуле:

$$\Delta B_i = B_i - B_{ref},$$

где B_i — широта, измеренная поверяемым средством, °;

B_{ref} — широта, измеренная средством измерений, применяемым в качестве эталона, °.

10.4.7 Рассчитать абсолютную погрешность измерения долготы по формуле:

$$\Delta L_i = L_i - L_{ref},$$

где L_i — широта, измеренная поверяемым средством, °;

L_{ref} — широта, измеренная средством измерений, применяемым в качестве эталона, °.

10.4.8 Перевести полученные значения абсолютной погрешности измерения широты и долготы в метры по формулам:

$$\Delta B'_i = \frac{\Delta B_i \cdot \pi}{180} \cdot \frac{a \cdot (1 - e^2)}{\sqrt{(1 - e^2 \cdot \sin^2 B_{ref})^3}};$$

$$\Delta L'_i = \frac{\Delta L_i \cdot \pi}{180} \cdot \frac{a \cdot \cos B_{ref}}{\sqrt{1 - e^2 \cdot \sin^2 B_{ref}}},$$

где $\Delta B_i, \Delta L_i$ — абсолютная погрешность измерения широты и долготы на i -ю эпоху, $^{\circ}$;
 a — большая полуось общеземного эллипсоида, м;
 e — эксцентриситет общеземного эллипсоида.

10.4.9 Рассчитать математическое ожидание абсолютной погрешности измерения широты и долготы по формулам:

$$M_B = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N \Delta B'_i;$$

$$M_L = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N \Delta L'_i,$$

где N — количество измерений.

10.4.10 Рассчитать СКО абсолютной погрешности измерения широты и долготы по формулам:

$$\sigma_B = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (\Delta B'_i - M_B)^2}{N-1}};$$

$$\sigma_L = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (\Delta L'_i - M_L)^2}{N-1}}.$$

10.4.11 Рассчитать абсолютную погрешность (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения комплексов в плане по формуле:

$$\Pi_l = \pm \left(\sqrt{M_B^2 + M_L^2} + 2 \cdot \sqrt{\sigma_B^2 + \sigma_L^2} \right).$$

10.4.12 В случае объединения вычислительных блоков комплекс в локальную сеть (состав комплекса указан в паспорте), повторить операции по пп. 10.4.1 – 10.4.11 для каждого из вычислительных блоков комплекса.

10.4.13 Результаты поверки по п. 10.4 считать положительными, если значения абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения комплексов в плане находятся в пределах ± 3 м.

10.5 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля

При наличии у комплекса радарного модуля первичная поверка по определению диапазона и абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом проводится и по варианту 1, и варианту 2. При периодической поверке определение диапазона и абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом допускается проводить по варианту 1 и (или) варианту 2.

Вариант 1

10.5.1 В соответствии с ЭД на комплекс и аппаратуру навигационно-временную потребителей глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS/GALILEO/SBAS NV08C-MCM, NV08C-CSM и NV08C CSM-DR (далее – навигационный приемник) подготовить их к работе.

10.5.2 Перевести комплекс в режим измерений по видеокадрам (без использования радарного модуля).

10.5.3 Подключить навигационный приемник к переносному компьютеру (далее - ПК) с установленным программным обеспечением (далее - ПО) для записи данных навигационного приемника в файл, и разместить их в ТС.

10.5.4 Установить частоту выдачи данных навигационным приемником (темпер решения) 10 Гц. Начать запись данных с навигационного приемника.

10.5.5 Разместить ТС в зоне контроля комплекса, остановить ТС и поставить на стояночный тормоз. Измерить комплексом значение скорости неподвижного ТС. Зафиксировать измеренное комплексом значение скорости.

10.5.6 Проехать на ТС зону контроля комплекса на скорости около 60 км/ч. Остановить запись данных с навигационного приемника. На месте проведения поверки, получить данные с комплекса. Определить время фиксации и скорость ТС для проезда.

10.5.7 Повторить операции по п. 10.5.6 не менее 5 раз с разными скоростями в заявленном диапазоне, при этом одна из скоростей должна быть максимально возможной на данном участке.

Примечание - Рекомендуется выбирать максимально возможную скорость движения ТС основываясь, в первую очередь, на обеспечении безопасности участников движения во время поверки.

10.5.8 Рассчитать значение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля для каждого проезда по формуле:

$$\Delta V_{Hi} = V_{Ki} - V_{\mathcal{E}i},$$

где V_{Ki} – значение скорости движения ТС, измеренное комплексом для i -го проезда, выраженное в км/ч;

$V_{\mathcal{E}i}$ – значение скорости движения ТС в i -ом проезде, измеренное с применением навигационного приемника, выраженное в км/ч.

10.5.9 Повторить операции по пп. 10.5.1 – 10.5.8 для всех камер распознающих тип 1 (КР1) комплекса.

Операции по пп. 10.5.10 – 10.5.19 только при наличии у комплекса хотя бы одного радарного модуля.

10.5.10 Перевести комплекс в режим измерений радиолокационным методом.

10.5.11 Провести операции по пп. 10.5.1 – 10.5.9.

Вариант 2

10.5.12 В соответствии с ЭД на комплекс и имитатор скорости Сапсан 3М литера 2 подготовить их к работе.

10.5.13 Перевести комплекс в режим измерений радиолокационным методом.

10.5.14 Разместить в зоне видимости комплекса на расстоянии от 15 до 50 м (расстояние контролируется лазерным дальномером) имитатор скорости «САПСАН 3М» литера 2.

10.5.15 Разместить государственный регистрационный знак (далее – ГРЗ) ТС в зоне контроля комплекса. Измерить комплексом значение скорости неподвижного ГРЗ ТС. Зафиксировать измеренное комплексом значение скорости.

10.5.16 Установить на имитаторе скорости «САПСАН 3М» литера 2 значение имитируемой скорости 10 км/ч.

10.5.17 Зафиксировать измеренное комплексом значение скорости.

10.5.18 Рассчитать абсолютную погрешность измерения скорости ТС по формуле:

$$\Delta V_{ui} = V_{Ki} - V_{\mathcal{E}i}$$

где $V_{\mathcal{E}i}$ – имитируемая скорость движения ТС, км/ч;

V_{Ki} – скорость ТС, измеренная комплексом при имитируемой скорости $V_{\mathcal{E}i}$, км/ч.

10.5.19 Повторить измерение скорости для ряда имитуемых скоростей 50, 100, 150, 200, 250, 300, 350 км/ч.

10.5.20 Повторить операции по пп. 10.5.1 – 10.5.19 для каждой камеры распознающей тип 1 (КР 1), входящей в состав комплекса, указанной в паспорте.

10.5.21 Результаты поверки по п. 10.5 считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений скорости ТС в зоне контроля по видеокадрам и радиолокационным методом в диапазоне скоростей от 0 до 350 км/ч для всех измерений находятся в пределах ± 1 км/ч.

10.6 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке по видеокадрам

10.6.1 Подключить навигационный приемник к ПК с установленным ПО для записи

данных в файл навигационного приемника, и разместить их в ТС.

10.6.2 Установить частоту выдачи данных навигационным приемником (тепп решения) 10 Гц. Начать запись данных с навигационного приемника.

10.6.3 Проехать на ТС контролируемый участок на скорости около 60 км/ч. Остановить запись данных с навигационного приемника. На месте проведения поверки, получить данные с комплекса. По данным с комплекса определить время фиксации ТС на въезде и выезде с контролируемого участка. Выбрать из записанных данных с навигационного приемника данные, соответствующие интервалам времени нахождения ТС на контролируемом участке.

10.6.4 Повторить операции по п. 4.8.4 не менее 5 раз с разными скоростями в заявленном диапазоне, при этом одна из скоростей должна быть максимально возможной на данном участке.

Примечание - Рекомендуется выбирать максимально возможную скорость движения ТС основываясь, в первую очередь, на обеспечении безопасности участников движения во время поверки.

10.6.5 Для каждого из проездов по данным навигационного приемника определить значение скорости движения ТС на контролируемом участке по формуле:

$$V_{\mathcal{E}i} = \frac{\sum_{j=1}^N Vj(i)}{N},$$

где $V_{\mathcal{E}i}$ – значение скорости на контролируемом участке дороги по данным с навигационного приемника для i -го проезда, выраженное в км/ч;

$Vj(i)$ – значение мгновенной скорости в j -й момент времени по данным с навигационного приемника для i -го проезда, выраженное в км/ч;

N – количество значений мгновенной скорости по данным с навигационного приемника для i -го проезда.

10.6.6 Для каждого из проездов рассчитать значение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке по формуле:

$$\Delta V_i = V_i - V_{\mathcal{E}i}$$

где V_i – значение скорости на контролируемом участке дороги, измеренное комплексами для i -го проезда, выраженное в км/ч;

$V_{\mathcal{E}i}$ – значение скорости на контролируемом участке дороги, измеренное навигационным приемником, выраженное в км/ч.

10.6.7 Повторить операции по пп. 10.6.1 – 10.6.6 для каждого контролируемого участка, сформированного комплексом.

10.6.8 Результаты поверки по п. 10.6 считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке по видеокадрам в диапазоне скоростей от 0 до 350 км/ч для всех измерений находятся в пределах ± 1 км/ч.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки комплекса подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца комплекса или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке и (или) в паспорт комплекса вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

11.2 Результаты поверки оформить по установленной форме.

Начальник НИО-6
ФГУП «ВНИИФТРИ»



В.И. Добровольский