

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



А.Н. Щипунов

07 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Комплексы аппаратно-программные «АвтоУраган-ВСМ2-М»

Методика поверки

651-21-036 МП

2021 г.

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на комплексы аппаратно-программные «АвтоУраган-ВСМ2-М» (далее – комплексы), изготавливаемые обществом с ограниченной ответственностью «Рекогна-Индастриал» и устанавливает объем и методы первичной и периодических поверок.

1.2 Периодическая поверка проводится один раз в два года.

1.3 При проведении поверки обеспечена прослеживаемость к ГЭТ 1-2018, ГЭТ 199-2018 и рабочему эталону координат местоположения 1 разряда.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	№ пункта методики	Первичная поверка	Периодическая поверка
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 абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплекса к шкале времени UTC(SU)	10.1	да	да
Определение абсолютной погрешности измерения скорости движения транспортных средств в зоне контроля	10.2	да	да
Определение абсолютной погрешности измерения скорости движения транспортных средств на контролируемом участке	10.3	да	да
Определение погрешности (по уровню вероятности 0,95 и геометрическом факторе PDOP ≤ 3) определения координат в плане	10.4	да	да
Определение погрешности измерения скорости движения транспортных средств в зоне контроля радарным методом	10.5	да	да

2.2 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. Метрологическая характеристика, поверяемая в обязательном порядке определена в п 10.1.

2.3 Проведение первичной и периодической поверки комплекса по измерению скорости движения транспортных средств (ТС) по видеокадрам должно производиться только на месте эксплуатации комплекса с оборудованием, перечисленным в таблице 2.

2.4 Первичная и периодическая поверка комплекса по измерению текущего времени, координат и скорости радиолокационным методом может проводиться как в лабораторных условиях, так и по месту эксплуатации комплексов.

2.5 При измерении скорости движения транспортных средств (ТС) по видеокадрам при перемещении комплекса на новое место или нарушения пломбировки крепления комплекса должны быть проведены операции в объеме периодической поверки.

2.6 При получении отрицательных результатов поверки по любому пункту таблицы 1 комплекс признается непригодным к применению.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Поверка должна проводиться в климатических условиях:

- в лаборатории:
- температура окружающего воздуха от 15 до 25 °С;
- относительная влажность до 80 %;
- на месте эксплуатации:
- в рабочих условиях поверяемых комплексов и используемых средств поверки.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 Поверка должна осуществляться поверителями – специалистами организаций, аккредитованных на поверку средств измерений в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 Для поверки применять средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

№ пункта методики поверки	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к рабочим эталонам или вспомогательным средствам; разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
10.1	Источник первичный точного времени УКУС-ПИ 02ДМ, пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации шкалы времени выходного сигнала частотой 1 Гц (1PPS) относительно шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS ±1 мкс
10.2	Частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-81, диапазон измерений длительности от 1 мкс до 10 ⁴ с, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длительности ± [1·10 ⁻⁷ ·t+1·10 ⁻⁶], где t – измеряемая длительность, с
10.2	Лазерный дальномер LEICA DISTO D510, диапазон измерений расстояния от 0,05 до 200 м. Пределы допускаемой погрешности измерения расстояний ±(от 1,0 до 8,0) мм
10.2, 10.3	Аппаратура навигационно-временная потребителей глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS/GALILEO/SBAS NV08C-MCM, NV08C-CSM и NV08C-CSM-DR, пределы допускаемой инструментальной погрешности измерения скорости ±0,1 м/с

№ пункта методики поверки	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к рабочим эталонам или вспомогательным средствам; разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
10.3	Измеритель скорости и длины лазерный ИСД-5, диапазон измерений от 0,2 до 9999 м, пределы допускаемой относительной погрешности измерений расстояния $\pm 0,15\%$
10.4	GNSS-приемник спутниковый геодезический многочастотный SIGMA, предел допускаемой абсолютной погрешности измерения длины базиса в плане $\pm 3 \cdot (3 + 5 \cdot 10^{-7} \cdot D)$ мм, где D – измеренная длина базиса в мм
10.5	Имитаторы параметров движения транспортных средств «САПСАН 3М» литера 2, диапазон имитируемых скоростей движения от 1 до 400 км/ч, пределы допускаемой абсолютной погрешности имитации скорости $\pm 0,03$ км/ч, диапазон имитации расстояния до движущегося ТС от 2 до 150 м
Вспомогательное оборудование	
10.1	Электронный дисплей
10.4	Линейка

5.2 Вместо указанных в таблице 2 средств поверки допускается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемого комплекса с требуемой точностью.

5.3 Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь сведения о результатах поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

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 комплекса и наличие маркировки путём сличения с ЭД на комплекс;
- целостность разъемов и внешних соединительных кабелей;
- целостность пломб;
- отсутствие коррозии, механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики.

7.2 Результаты поверки считать положительными, если результаты внешнего осмотра удовлетворяют п. 7.1. В противном случае комплекс бракуется, дальнейшие операции поверки не производят.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Подготовить комплекс к работе, проверить включение электропитания комплекса.

8.2 Проследовать на ТС через зону контроля каждого видеодатчика. Убедиться, что видеодатчик из состава комплекса фиксирует ТС, и на монитор комплекса выводится результат (рисунок 1):

- изображение зафиксированного ТС;
- значения даты и времени в момент фиксации;
- значение скорости ТС (при наличии соответствующего модуля ПО);
- распознанный государственный регистрационный знак (ГРЗ).

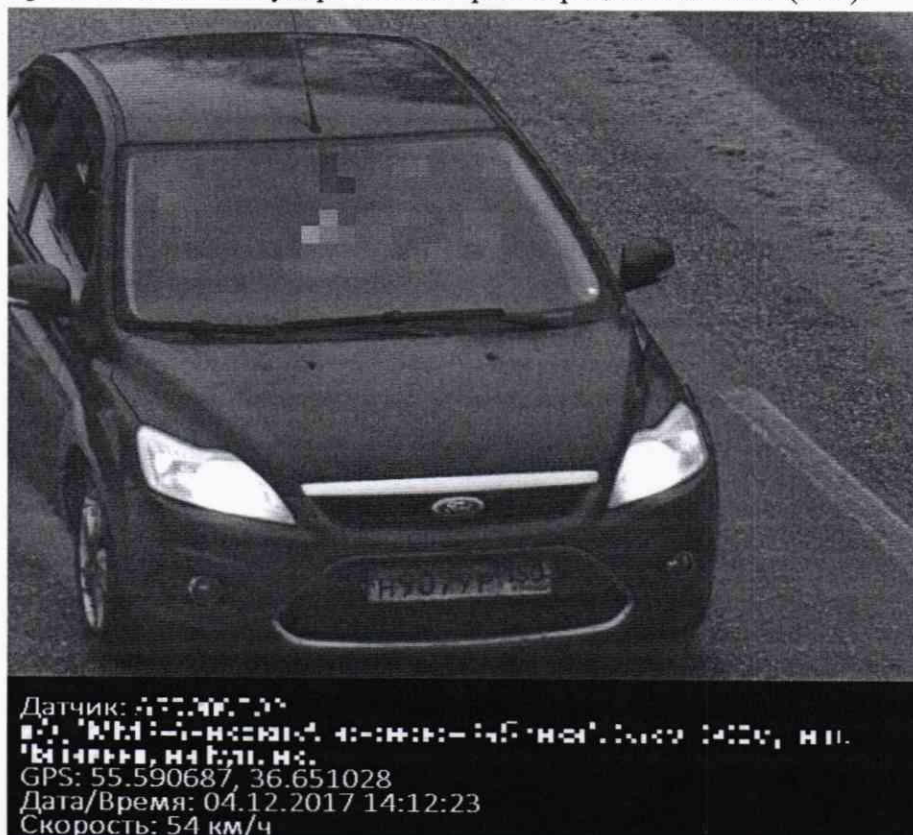


Рисунок 1

8.3 Выполнить действия пункта 8.2 для каждого видеодатчика комплекса.

8.4 Результаты поверки считать положительными, если обеспечивается выполнение требований п. 8.2. При получении отрицательных результатов дальнейшее проведение поверки прекращают.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Идентификационное наименование и идентификационный номер программного обеспечения (далее – ПО) получить при подключении комплекса к персональному компьютеру средствами ОС «Windows», основное меню/свойства файла.

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

Таблица 3 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Примечание

Модуль «Измерение значений текущего времени»	не ниже 1.5	
Модуль «Измерение скорости по видеокдрам»	не ниже 4.3	*Проверять только при наличии в комплектации комплекса
Модуль «Измерение скорости между рубежами»	не ниже 1.0	*Проверять только при наличии в комплектации комплекса
Модуль «Измерение значений координат»	не ниже 1.2	*Проверять только при наличии в комплектации комплекса
Модуль «Измерение скорости по радару»	не ниже 1.1	*Проверять только при наличии в комплектации комплекса

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплекса к шкале времени UTC(SU)

10.1.1 Определение проводится путем сравнения времени, записанного на формируемом видеокдрае, со значением эталонного времени. В качестве эталонного времени используется значение времени UTC(SU) с источника первичного точного времени.

10.1.2 Собрать схему в соответствии с рисунком 2.



Рисунок 2

Обеспечить радиовидимость сигналов навигационных космических аппаратов ГЛОНАСС и GPS в верхней полусфере. В соответствии с эксплуатационной документацией на комплекс и УКУС-ПИ 02ДМ подготовить их к работе.

10.1.3 Поместить электронный дисплей в поле зрения видеодатчика (обзорной камеры) одновременно с пластиной ГРЗ для обеспечения формирования кадров.

10.1.4 Сформировать пять кадров в течение 10 минут с изображением электронного дисплея (рисунок 3).



Рисунок 3

10.1.5 Для каждого из сформированных кадров сравнить значения эталонного времени T_3 (изображение дисплея на кадре) с временем формирования кадра $T_{фк}$ (значение времени, записанное в нижнем левом углу кадра), определить их разность по формуле (с учетом разницы часовых поясов времени комплекса и эталонного времени):

$$\Delta T = T_3 - T_{фк}.$$

10.2 Определение абсолютной погрешности измерения скорости движения транспортных средств в зоне контроля

Определение погрешности измерения скорости движения транспортных средств в зоне контроля осуществляется только при наличии модуля «Измерение скорости по видеокдрам».

Определение погрешности по данному пункту методики может проводиться по одному из вариантов.

Вариант 1.

10.2.1. Определение погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля по видеокдрам проводится сравнением значения скорости измеренной комплексом и значения скорости с эталонного навигационного приемника.

10.2.1.1 Подключить эталонный навигационный приемник к персональному компьютеру с установленным программным обеспечением для записи данных в файл с эталонного навигационного приемника, и разместить их в автомобиле.

10.2.1.2 Установить частоту выдачи данных эталонным навигационным приемником (темп решения) 10 Гц. Начать запись данных с эталонного навигационного приемника.

10.2.1.3 Проехать на автомобиле зону контроля видеодатчика не менее 5 раз с

разными скоростями, при этом две скорости должны быть минимально и максимально возможными на данном участке дороги.

Рекомендуется выбирать минимально и максимально возможные скорости движения автомобиля основываясь, в первую очередь, на обеспечении безопасности участников движения на контролируемом участке дороги во время поверки.

10.2.1.4 Остановить запись данных с эталонного навигационного приемника.

10.2.1.5 По данным с комплекса определить время фиксации автомобиля в зоне контроля для каждого из пяти проездов.

10.2.1.6 Выбрать из записанных данных с эталонного навигационного приемника данные, соответствующие моментам времени, зафиксированных комплексом для каждого из пяти проездов.

10.2.1.7 Для каждого проезда рассчитать абсолютную погрешность измерения скорости движения ТС в зоне контроля по формуле:

$$\Delta V_i = V_i - V_{Эi}$$

где V_i – значение скорости в зоне контроля, измеренное комплексом для i -го проезда, выраженное в км/ч;

$V_{Эi}$ – значение скорости в зоне контроля по данным с эталонного навигационного приемника для i -го проезда, выраженное в км/ч;

10.2.1.8 Повторить операции п.п 10.2.1.1 – 10.2.1.7 для каждого видеодатчика с индексом «М» и «SM».

Вариант 2.

10.2.2. Погрешность измерения скорости движения транспортных средств в зоне контроля видеодатчика определяется как сумма относительной погрешности измерений межкадровых интервалов и относительной погрешности измерения пройденного пути, определенных независимо и последовательно. Операции данного пункта методики проводятся только для видеодатчиков с индексом «М» и «SM».

10.2.2.1 Определение погрешности формирования межкадрового интервала.

10.2.2.2 Подключить частотомер к выходу синхронизации видеодатчика.

10.2.2.3 Включить частотомер. Установить частотомер в режим измерения периода по входу «В». Установить параметры вывода результатов с усреднением по 100 измерениям. Регулируя чувствительность на входе «В» частотомера, добиться устойчивого измерения периода следования межкадровых синхроимпульсов.

10.2.2.4 Провести измерения интервалов между синхроимпульсами (между кадрами) в течение не менее 30 с.

10.2.2.5 Рассчитать абсолютную погрешность формирования интервалов времени между кадрами по формуле:

$$\Delta\tau = \tau_i - \tau_n,$$

где τ_i – измеренное значение интервала между кадрами;

τ_n – номинальное значение интервала между кадрами (из паспорта на видеодатчик).

10.2.2.6 Рассчитать относительную погрешность формирования интервалов времени между кадрами по формуле:

$$\delta_\tau = 100\% \cdot \Delta\tau / \tau_n.$$

10.2.2.7 Определение погрешности измерений расстояния в зоне контроля

10.2.2.8 Открыть в ПО комплекса окно «Поверка измерения пути» (см. Руководство администратора ПО «АвтоУраган»)

10.2.2.9 По видеоизображению проверяемого видеодатчика расположить ТС неподвижно в зоне контроля по направлению к видеодатчику (согласно схеме, приведенной на рисунке 4):

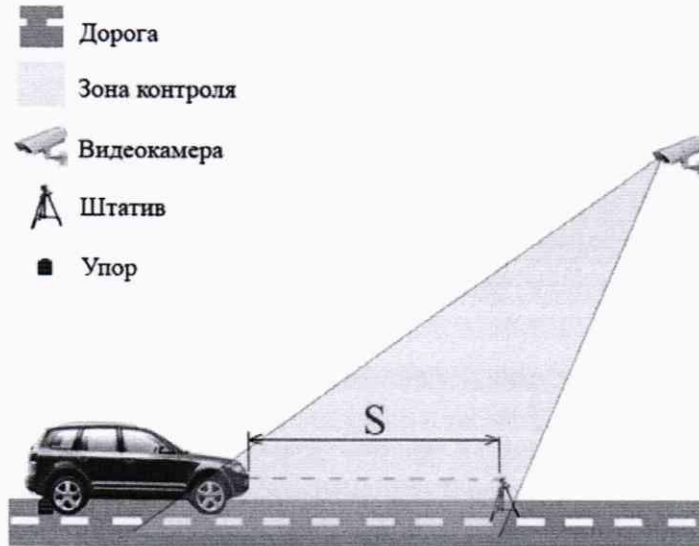


Рисунок 4

10.2.2.10 Установить лазерный дальномер на штативе в упор к пластине гос. номера ТС. В программе включить измерение пройденного пути. Переместить ТС задним ходом, затем зафиксировать ТС неподвижно.

10.2.2.11 Провести измерение расстояния S дальномером до пластины гос. номера на ТС лазерным дальномером S_{zi} .

10.2.2.12 Измерить это же расстояние комплексом S_i .

10.3.2.13 Повторить измерения пути не менее трех раз (шаги 10.2.2.9-10.2.2.12).

10.2.2.14 Рассчитать относительную погрешность измерений расстояния для каждого измерения по формуле:

$$\delta_{si} = 100\% \cdot (S_i - S_{zi}) / S_{zi}.$$

10.2.2.15 Из трех значений относительной погрешности измерения расстояний выбрать максимальное по модулю δ_{smax}

10.2.2.16 Рассчитать относительную погрешность измерения скорости для данного видеодатчика по формуле:

$$\delta_{\text{скорости}} = |\delta_{\tau}| + |\delta_{smax}|,$$

где δ_{τ} – относительная погрешность измерений интервалов времени между кадрами (из п. 10.2.2.6)

δ_{smax} – относительная погрешность измерений расстояний в зоне контроля (из п. 10.2.2.14).

10.2.2.17 Рассчитать значение абсолютной погрешности измерений скорости для значений скорости (V) 100, 255 и 350 км/ч по формуле:

$$\Delta_{\text{скорости}} = (V \cdot \delta_{\text{скорости}} / 100\%).$$

10.2.2.18 Повторить операции п.п 10.2.2.1 – 10.2.2.17 для каждого видеодатчика с индексом «М» и «SM».

10.3 Определение погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке

Определение погрешности измерения скорости движения транспортных средств на контролируемом участке осуществляется только при наличии модуля «Измерение скорости между рубежами» и только для модификаций с индексом «04».

Определение погрешности по данному пункту методики может проводиться по одному из вариантов.

Вариант 1.

10.3.1 Погрешность измерений скорости на контролируемом участке определяется как сумма погрешности синхронизации двух зон видеодатчиков на рубежах контроля и погрешности измерений пройденного пути ТС на контролируемом участке. Данные погрешности определяются независимо и последовательно. Контролируемым участком дороги является расстояние от начала зоны контроля рубежа 1 до конца зоны контроля рубежа 2.

10.3.1.1 Определение погрешности измерения пройденного пути ТС.

10.3.1.2 Установить на ТС измеритель скорости и длины лазерный ИСД-5, привести его в рабочий режим.

10.3.1.3 Установить ТС неподвижно в зоне контроля на рубеже 1 на протяженный участок (см. рисунок 5).

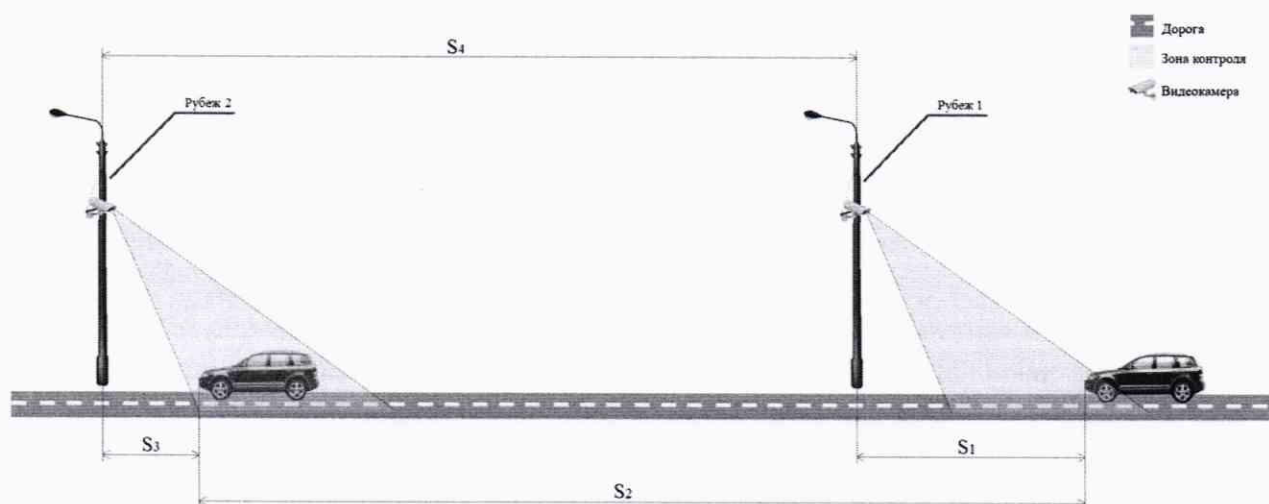


Рисунок 5

10.3.1.4 В программном обеспечении (ПО) комплекса на рубеже 1 произвести запуск измерения пройденного пути для выбранного ТС. Зафиксировать значение расстояния S1, которое ПО комплекса автоматически рассчитает.

10.3.1.5 На ТС включить измерение пути лазерным измерителем длины. Проследовать на ТС к рубежу 2 и Остановить ТС внутри зоны контроля рубежа 2. В ПО комплекса на рубеже 2 произвести запуск измерения пройденного пути для выбранного ТС. Зафиксировать значение расстояния S3, которое ПО комплекса автоматически рассчитает.

10.3.1.6 Зафиксировать показания S2, полученные с помощью лазерного измерителя длины.

10.3.1.7 В ПО сервера средней скорости внести полученные значения S1 и S3 для выбранных рубежей контроля. ПО сервера средней скорости рассчитает значение S пройденного ТС пути по данным значениям S1, S3, S4.

10.3.1.8 Сравнить рассчитанное комплексом значение S пройденного ТС пути на контролируемом участке со значением S2 измеренным лазерным измерителем длины.

Рассчитать значение относительной погрешности измерения пройденного пути по формуле:

$$\delta_{\text{пути}} = 100\% \cdot (S - S2) / S2.$$

10.3.1.9 Рассчитать значение относительной погрешности измерений текущего времени между рубежами по формуле:

$$\delta_T = 100\% \cdot 2 \cdot \Delta_T / (S2 / V_{\text{max}}),$$

где Δ_T – абсолютная погрешность измерений текущего времени на рубеже, определенная в п. 10.1;

S2 – фактическое расстояние между рубежами контроля;

V_{max} – максимальная скорость транспортного средства ($V_{\text{max}} = 97,2$ м/с).

10.3.1.10 Рассчитать относительную погрешность измерений скорости для данного участка между рубежами по формуле:

$$\delta_{\text{скорости}} = |\delta_T| + |\delta_{\text{пути}}|.$$

10.3.1.11 Рассчитать значение абсолютной погрешности для скоростей (V) 100, 255 и 350 км/ч по формуле:

$$\Delta_{\text{скорости}} = (V \cdot \delta_{\text{скорости}} / 100\%).$$

Вариант 2.

10.3.2 Определение погрешности измерений скорости на контролируемом участке дороги проводится сравнением значения скорости измеренной комплексом и значения скорости, полученное при помощи навигационного приемника.

10.3.2.1 Подключить навигационный приемник к персональному компьютеру с установленным программным обеспечением для записи данных в файл с навигационного приемника, и разместить их в автомобиле.

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

10.3.2.3 Проехать на автомобиле контролируемый участок дороги не менее 3 раз с разными скоростями, при этом две скорости должны быть минимально и максимально возможными на данном участке дороги.

Рекомендуется выбирать минимально и максимально возможные скорости движения автомобиля основываясь, в первую очередь, на обеспечении безопасности участников

движения на контролируемом участке дороги во время поверки.

10.3.2.4 Остановить запись данных с навигационного приемника.

10.3.2.5 По данным с комплекса определить время фиксации автомобиля на въезде и выезде с контролируемого участка дороги для всех проездов.

10.3.2.6 Выбрать из записанных данных с навигационного приемника данные, соответствующие интервалам времени нахождения автомобиля на контролируемом участке дороги для всех проездов.

10.3.2.7 Определить среднее значение скорости движения автомобиля на контролируемом участке дороги по данным с навигационного приемника по формуле:

$$V_{\text{эi}} = \frac{\sum_{j=1}^N V_j(i)}{N}$$

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

$V_j(i)$ – значение мгновенной скорости 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.

10.3.2.8 Рассчитать значение абсолютной погрешности измерений скорости на контролируемом участке дороги по формуле:

$$\Delta V_i = V_i - V_{\text{эi}}$$

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

10.4 Определение погрешности (по уровню вероятности 0,95 и геометрическом факторе PDOP ≤ 3) определения координат в плане

10.4.1 С помощью геодезического приемника определить значения широты и долготы (L и B) расположения комплекса разместив антенну приемника рядом со спутниковой антенной комплекса (на расстоянии 10±2 см), в соответствии с «Методикой измерения координат местоположения пункта геодезического» утвержденной ФГУП «ВНИИФТРИ» 05.08.2015 № ФР.1.27.2016.22681.

10.4.2 Осуществить запись NMEA сообщений с частотой 1 сообщение в 1 с для геодезического приемника и поверяемого комплекса в течение 30 минут.

10.4.3 Определить систематическую составляющую погрешности определения координат для строк, в которых значение PDOP ≤ 3, например, для координаты B (широта):

$$\Delta B(j) = B(j) - B_{\text{действ}}(j),$$

$$dB = \frac{1}{N} \cdot \sum_{j=1}^N \Delta B(j)$$

где $B_{\text{действ}}(j)$ – действительное значение координаты B в j -ый момент времени, секунды;

$B(j)$ – измеренное значение координаты B в j -й момент времени, секунды;

N – количество измерений.

Аналогичным образом определить систематическую составляющую погрешности определения координаты L (долгота).

10.4.4 Определить среднее квадратическое отклонение (СКО) случайной составляющей погрешности определения координат, например, для координаты B (широта):

$$\sigma_B = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^N (\Delta B(j) - dB)^2}{N-1}}$$

Аналогичным образом определить СКО случайной составляющей погрешности определения координаты L (долгота).

10.4.5 Перевести значения погрешностей определения координат в плане (широты и долготы) из угловых секунд в метры:

- для широты:

$$\Delta B(m) = \text{arc}1'' \frac{a(1-e^2)}{\sqrt{(1-e^2 \sin^2 B)^3}} \Delta B$$

- для долготы:

$$\Delta L(m) = \text{arc}1'' \frac{a(1-e^2)\cos B}{\sqrt{(1-e^2 \sin^2 B)^3}} \cdot \Delta L$$

где a – большая полуось эллипсоида (WGS-84: $a = 6378137$ м, ПЗ-90.11: $a = 6378136$ м);

e – первый эксцентриситет эллипсоида (WGS-84: $e^2 = 6,69437999014 \cdot 10^{-3}$, ПЗ-90.11: $e^2 = 6,6943662 \cdot 10^{-3}$);

$1'' = 0,000004848136811095359933$ радиан ($\text{arc}1''$).

10.4.6 Определить абсолютную погрешность (при доверительной вероятности 0,95) определения координат в плане:

$$P_B = \pm \left(\sqrt{dB(m)^2 + dL(m)^2} + 2 \cdot \sqrt{\sigma_B(m)^2 + \sigma_L(m)^2} \right)$$

10.5 Определение погрешности измерения скорости движения транспортных средств в зоне контроля радарным методом

Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС производится для комплексов, укомплектованных радиолокационным модулем.

10.5.1 Разместить в зоне контроля комплексов метку с ГРЗ. Размещение метки ГРЗ должно удовлетворять условиям эксплуатации применяемого имитатора.

10.5.2 Разместить рядом с ГРЗ имитатор «САПСАН 3М». Подключить имитатор к внешнему компьютеру и подготовить к работе.

10.5.3 Установить имитируемую скорость равную 2 км/ч.

10.5.4 Снять показание скорости, указанное на модуле отображения комплекса.

10.5.5 Провести измерение значений скорости для ряда имитируемых скоростей 20, 90, 180, 250, 300, 350 км/ч.

10.5.6 Рассчитать для имитируемых скоростей абсолютную погрешность измерения скорости ТС по формуле:

$$\Delta V_i = V_{ki} - V_{эi},$$

где $V_{эi}$ – имитируемая скорость ТС из ряда 2, 20, 90 км/ч.

V_{ki} – скорость ТС, измеренная системой при имитируемой скорости $V_{эi}$.

10.5.7 Для скоростей в диапазоне свыше 100 до 350 км/ч рассчитать относительную погрешность измерений скорости движения ТС для каждого проезда по формуле:

$$\delta v_i = 100\% \cdot (V_i - V_{эi}) / V_{эi}.$$

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Результаты поверки по определению абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплекса к шкале времени UTC(SU) считать положительными, если для всех проведенных измерений:

- для каждого видеодатчика разность эталонного и измеренного времени находится в пределах:

а) для модификаций с индексом «03» ± 1000 мс;

б) для модификаций с индексом «04» ± 1 мс;

- для каждой обзорной камеры разность эталонного и измеренного времени находится в пределах ± 1 с.

11.2 Результаты поверки по определению абсолютной погрешности измерения скорости движения транспортных средств в зоне контроля считать положительными, если абсолютная погрешность измерений скорости для каждого из проездов в зоне контроля не превышает для скоростей до 100 км/ч (включительно) не более ± 1 км/ч, для скоростей свыше 100 км/ч до 255 км/ч (включительно) не более ± 2 км/ч, для скоростей свыше 255 км/ч до 350 км/ч (включительно) не более ± 3 км/ч.

11.3 Результаты поверки по определению погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке считать положительными, если абсолютная погрешность измерений скорости на контролируемом участке не превышает для скоростей до 100 км/ч (включительно) не более ± 1 км/ч, для скоростей свыше 100 км/ч до 255 км/ч (включительно) не более ± 2 км/ч, для скоростей свыше 255 км/ч до 350 км/ч (включительно) не более ± 3 км/ч.

11.4 Результаты поверки по определению погрешности (по уровню вероятности 0,95 и геометрическом факторе PDOP ≤ 3) определения координат в плане считать положительными, если для всех проведенных измерений значения абсолютной погрешности (по уровню вероятности 0,95 и геометрическом факторе PDOP ≤ 3) определения координат в плане находятся в пределах ± 5 м.

11.5 Результаты поверки по определению погрешности измерения скорости движения транспортных средств в зоне контроля радарным методом считать положительными, если для всех проведенных измерений погрешность измерений скорости не превышает для скоростей от 0 до 100 км/ч (включительно) не более ± 1 км/ч, для скоростей

свыше 100 до 350 км/ч не более ± 1 %.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 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, на средство измерений наносится знак поверки, и (или) 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.

12.2 Результаты поверки оформляются в соответствии с приказом № 2510 от 31.07.2020 г. Минпромторга России.

Начальник НИО-6 ФГУП «ВНИИФТРИ»



В.И. Добровольский