

СОГЛАСОВАНО

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


А.Н. Щипунов

07
2021 г.



Государственная система обеспечения единства измерений
Полигон пространственный эталонный «Дальневосточный»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

651-21-030 МП

р.п. Менделеево

2021 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на полигон пространственный эталонный «Дальневосточный» (далее - полигон), заводской номер № Пс-0002, изготовленный ООО «Геомастер», г. Хабаровск, и устанавливает методы и средства его первичной и периодической поверок.

Прослеживаемость по государственной поверочной схеме для координатно-временных измерений, утвержденной приказом Росстандарта № 2831 от 29 декабря 2018 г., обеспечена.

1.2 Объем первичной и периодической поверок приведен в таблице 1.

Интервал между поверками – три года.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 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 средства измерений	7	да	да
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
3 Определение метрологических характеристик средств измерений	9	да	да

2.2 Не допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов или отдельных автономных блоков или меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

2.3 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций, приведенных в таблице 1, поверка прекращается и полигон признается непригодной к применению.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Поверка должна проводиться в климатических условиях, соответствующих рабочим условиям применения эталонов и поверяемого полигона:

- температура окружающего воздуха от минус 20 до плюс 40 °С;
- атмосферное давление от 90 до 100 кПа;
- относительная влажность воздуха не более 80 %.

3.2 Перед проведением поверки выполнить следующие подготовительные работы:

- проверить комплектность полигона, в соответствии с ЭД;
- проверить наличие действующих свидетельств (аттестатов) о поверке эталонов;
- средства поверки должны быть выдержаны в текущих климатических условиях не менее 1 ч.

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 геодезических средств измерений и изучившие настоящую методику, документацию на полигон 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 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пунктов 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
9.1	Государственный первичный специальный эталон единицы длины ГЭТ 199-2018: длина от 24 до 3000 м, предел допускаемого абсолютного среднего квадратического отклонения результата измерений $S \leq 0,03 \dots 0,7$ мм, граница неисключенной систематической погрешности θ (при доверительной вероятности 0,99) $\pm 0,2$ мм; L от 1 до 4000 км, пределы допускаемого абсолютного среднего квадратического отклонения результата измерений $S \leq 1 \dots 20$ мм, граница неисключенной систематической погрешности (при доверительной вероятности 0,99) $\theta \pm 26$ мм (для дистанции) 4000 км

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

5.3 Применяемые при поверке средства измерений должны быть исправны, поверены и иметь действующие свидетельства о поверке или оттиск поверительного клейма на приборе или в технической документации.

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;
- ГОСТ 12.1.040-83 «ССТБ. Лазерная безопасность. Общие положения»;
- ГОСТ 12.2.007.0-75 «ССТБ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности».

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1.1 При внешнем осмотре пунктов полигона установить:

- соответствие техническим документам, комплектности, маркировки;
- оценить подъезд и подход к пунктам;
- определить внешнее состояние пунктов и их центров, наличие нумерации или их обозначение;
- оценить состояние знаков, сооружений-ограждений с целью безопасности их для средств измерений и лиц, выполняющих поверку;
- оценить условия и обеспеченность удобства установки измерительных приборов и приспособлений, возможность центрирования средств измерений;
- с помощью электронного тахеометра, устанавливаемого на каждом пункте, проверяют наличие прямой видимости между пунктами полигона;
- с помощью электронного тахеометра на пунктах полигона оценивают видимость верхней полусферы на углах возвышения ($\geq 15^\circ$).

7.1.2 Результаты поверки считать положительными, если результаты внешнего осмотра удовлетворяют п. 7.1.1. В противном случае полигон бракуется, дальнейшие операции поверки не производят.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 При опробовании установить соответствие полигона следующим требованиям:

- отсутствие качки и смещений пунктов полигона;

- плавность и равномерность движения подвижных частей.

Если перечисленные требования не выполняются, аппаратуру признают негодной к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8.2 Результаты поверки считать положительными, если результаты опробования и проверки работоспособности удовлетворяют п. 8.1.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Определение абсолютной погрешности измерений длин линий между пунктами полигона

9.1.1 На пунктах полигона расположить аппаратуру космической навигационной системы - аппаратуру из состава ГЭТ 199-2018 согласно РЭ. Включить аппаратуру для приёма данных ГНСС.

9.1.2 Произвести измерения на всех пунктах полигона в течении суток с сохранением файлов записи данных через каждый час и интервалом сбора данных через 30 секунд.

9.1.3 Используя USB-кабель произвести передачу полученных измерений в персональный компьютер с помощью программного обеспечения (далее - ПО) Giodis произвести обработку выполненных измерений.

9.1.4 Вычислить приращения координат между пунктами по формулам (1):

$$\begin{aligned}\Delta B &= B_a - B_b, \\ \Delta L &= L_a - L_b, \\ \Delta H &= H_a - H_b,\end{aligned}\quad (1)$$

где B, L, H – значения координат пункта;

a, b, \dots , - номера пунктов;

$\Delta B; \Delta L; \Delta H$ – приращения координат между пунктами.

Перевести значения приращения координат в плане (широты и долготы) из угловых секунд в метры по формулам (2):

- для широты:

$$\Delta B_{(м)} = \text{arc}1'' \frac{a(1-e^2)}{\sqrt{(1-e^2 \sin^2 B)^3}} \cdot \Delta B_{(с)},$$

- для долготы:

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

где a – большая полуось эллипсоида, м;

e первый эксцентриситет эллипсоида;

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

9.1.5 Определить абсолютную погрешность измерений длин линий в полигоне по формулам (3):

$$\begin{aligned}S_{\text{изм}} &= \sqrt{(\Delta B)^2 + (\Delta L)^2 + (\Delta H)^2}, \\ \Delta S &= S_{\text{пас}} - S_{\text{изм}},\end{aligned}\quad (3)$$

где $S_{\text{изм}}$ – приращение координат (расстояние) между пунктами, полученное с помощью КНС - аппаратуры из состава ГЭТ 199-2018;

$S_{\text{пас}}$ – значение приращения координат (расстояния) между пунктами по паспорту.

9.1.6 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений длин линий между пунктами полигона находятся в пределах, определяемых по выражению $\pm(1+1 \cdot 10^{-6} \cdot L)$ мм, где L - измеренная длина в миллиметрах.

9.2 Определение абсолютной погрешности измерений длин линий линейного базиса

9.2.1 Установить лазерный дальномер из состава ГЭТ 199-2018 на пункт № 1 и привести его в рабочее положение согласно РЭ.

9.2.2 Установить призмный отражатель на пункте № 2 и привести его в рабочее положение согласно РЭ.

9.2.3 Установить метеостанции на пунктах № 1 и № 2.

9.2.4 Ввести показания метеоусловий в лазерный дальномер. Выполнить измерения расстояния между пунктами № 1 и № 2 при помощи лазерного дальномера не менее 20 раз с фиксацией метеоусловий. При изменении метеоусловий (на любой из двух метеостанций) во время измерений более чем на $t = 0,5 \text{ C}^\circ$, $d = 0,133 \text{ кПа}$ и $f = 5 \%$, измерения остановить. Ввести новые значения метеоусловий в лазерный дальномер и продолжить измерения. Записать результаты измерений во внутреннюю память лазерного дальномера или журнал измерений (в электронном или бумажном формате).

9.2.5 Выполнить вышеизложенную процедуру последовательно между всеми оставшимися пунктами линейного базиса, а именно: № 1 - № 3, № 1 - № 4, № 1 - № 5, № 1 - № 6, № 1 - № 7, № 1 - № 8.

9.2.6 Выполнить измерения по п.п. 9.2.1 - 9.2.5, переставляя лазерный дальномер на пункты № 2, № 3, № 4, 5, № 6, № 7, № 8, в прямом и обратном направлениях, т.е. с пункта № 2 провести измерения расстояний между пунктами № 2 - № 1, № 2 - № 3, № 2 - № 4, № 2 - № 5, № 2 - № 6, № 2 - № 7, № 2 - № 8 и т.д. для всех оставшихся пунктов.

9.2.7 Абсолютная погрешность Δ_i измерений длин линий линейного базиса вычисляется по формуле (4):

$$\Delta_i = L_{\text{пас}} - L_{\text{изм}i} , \quad (4)$$

где $L_{\text{изм}i}$ – значение длины, полученное с помощью лазерного дальномера из состава ГЭТ 199-2018 в i -ый прием измерений;

$L_{\text{пас}}$ – значение длин линий между пунктами по паспорту;

i – номер приёма измерений.

Максимальные значения абсолютной погрешности измерений длин линий линейного базиса считаются значениями абсолютной погрешности измерений длин линий линейного базиса.

9.2.8 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений длин линий линейного базиса находятся в пределах, определяемых по выражению $\pm(1+1 \cdot 10^{-6} \cdot L)$ мм, где L - измеренная длина базиса в миллиметрах.

10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Результаты обработки измерений метрологических характеристик приведены в п.п. 9.1 и 9.2.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки полигона подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца полигона или лица, представившего его на поверку, на средство измерений наносится знак поверки, и (или) выдается свидетельство о поверке и (или) в паспорт полигона 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 в соответствии с приказом № 2510 от 31.07.2020 г. Министерства промышленности и торговли Российской Федерации.

Заместитель генерального
директора-начальник НИО-8
ФГУП «ВНИИФТРИ»



О.В. Денисенко

Заместитель начальника НИО-8
ФГУП «ВНИИФТРИ»



И.С. Сильвестров

Начальник отдела № 83
ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.В. Мазуркевич