

УТВЕРЖДАЮ

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


_____ А.Н. Щипунов


_____ 2020 г.



Государственная система обеспечения единства измерений
Полигон пространственный эталонный «Центральный»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

651-20-060 МП

р.п. Менделеево

2020 г.

1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика распространяется на полигон пространственный эталонный «Центральный» (далее - полигон), заводской номер № 01, изготовленный ООО «РУСГЕОКОМ», г. Москва, и устанавливает методы и средства его первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – три года.

2 ОПЕРАЦИИ 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 | 7.1 | да | да |
| 2 Определение абсолютной погрешности измерений длин линий между пунктами полигона | 7.2 | да | да |
| 3 Определение абсолютной погрешности измерений длин линий линейного базиса | 7.3 | да | да |
| 4 Определение среднего квадратического отклонения измерения превышений на 1 км двойного хода | 7.4 | да | да |

2.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций, приведенных в таблице 1, поверка прекращается и полигон бракуется.

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

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 2

| Номер 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 |
|-------------------------------|--|
| 7.2, 7.3 | Государственный первичный специальный эталон единицы длины ГЭТ 199-2018, длина от 24 до 3000 м, пределы допускаемого абсолютного среднего квадратического отклонения результата измерений $S \leq (0,03 - 0,7)$ мм, граница неисключенной систематической погрешности θ (при доверительной вероятности 0,99) $\pm 0,2$ мм |
| 7.4 | Нивелир электронный DNA03, СКП на 1 км двойного хода при электронном считывании не более 0,3 мм |

3.2 Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик полигона 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 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 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 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»

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

6.1 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 %.

6.2 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.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре полигона:

- проверить соответствие комплектности, маркировки полигона требованиям его технических документов;
- обследовать пункты полигона, оценить подъезд и подход к пунктам, определить внешнее состояние пунктов и их центров, наличие нумерации или их обозначение, оценить с целью безопасности выполнения работ их для средств измерений и лиц, выполняющих поверку;
- оценить условия и обеспеченность удобства установки измерительных приборов и приспособлений, возможность центрирования средств измерений;
- оценить видимость верхней полусферы на углах возвышения (10° и более), отсутствие вблизи мощных телевизионных и микроволновых передатчиков.

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.

7.2 Определение абсолютной погрешности измерений длин линий между пунктами полигона

7.2.1 На пунктах полигона расположить аппаратуру космической навигационной системы - аппаратуру из состава ГЭТ 199-2018 в соответствии с руководством по эксплуатации (РЭ). Включить аппаратуру для приёма данных ГНСС.

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

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

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

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

где B, L, H – значения координат пункта;
a, b, ..., - номера пунктов;

ΔB ; ΔL ; ΔH – приращения координат между пунктами.

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

- для широты:

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

- для долготы:

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

где a – большая полуось эллипсоида, м;

e – первый эксцентриситет эллипсоида;

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

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

$$S_{\text{изм}} = \sqrt{(\Delta B)^2 + (\Delta L)^2 + (\Delta H)^2}$$
$$\Delta S = S_{\text{пас}} - S_{\text{изм}},$$

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.

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

7.3 Определение абсолютной погрешности измерений длин линий линейного базиса

7.3.1 Установить лазерный дальномер из состава ГЭТ 199-2018 на начальный пункт линейного базиса (пункт №1) и привести его в рабочее положение согласно РЭ.

7.3.2 Установить призмный отражатель на пункте № 2 и метеостанции на пунктах № 1 и № 2.

7.3.3 Выполнить измерения расстояния между пунктами № 1 и № 2 при помощи лазерного дальномера не менее 20 раз с фиксацией метеоусловий.

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

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

$$D_i = D_{\text{пас}} - D_{\text{изм}i},$$

где $D_{\text{изм}i}$ – значение длины, полученное с помощью лазерного дальномера в i -ый прием измерений;

$D_{\text{пас}}$ – значение длин линий между пунктами по каталогу;

i – номер приёма измерений.

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

7.3.6 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений длин линий линейного базиса находятся: в пределах $\pm(1+1 \cdot 10^{-7} \cdot L)$ мм на расстояниях не более 1000 м, в пределах $\pm(1+1 \cdot 10^{-6} \cdot L)$ мм на расстояниях более 1000 м, где L - измеренная длина базиса в миллиметрах.

7.4 Определение среднего квадратического отклонения измерения превышений на 1 км двойного хода

7.4.1 Определить высоты пунктов нивелирной сети путём проложения нивелирного хода по всем пунктам в прямом и обратном направлении высокоточным нивелиром согласно документу «Инструкции по нивелированию I, II, III и IV класса ГКИНП (ГНТА)-03-010-03».

7.4.2 Результаты поверки считать положительными, если значение среднего квадратического отклонения измерения превышений на 1 км двойного хода не более 2 мм.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

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