

СОГЛАСОВАНО

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



  
А.Н. Щипунов  
2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Гиротеодолиты Gyromax АК-2М

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 651-22-023

р.п. Менделеево.

2022 г.

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на гиротеодолиты Gygomax АК-2М (далее – гирионасадки), изготавливаемые фирмой «GeoMess Technik Heger», Германия, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

1.2 Необходимо обеспечение прослеживаемости гирионасадов к государственным первичным эталонам единиц величин посредством использования аттестованных (поверенных) в установленном порядке средств поверки.

1.3 В результате поверки должны быть подтверждены среднее квадратическое отклонение измерений азимута, значения абсолютной погрешности измерений азимута не должны превышать нормированные пределы.

По итогам проведения поверки должна обеспечиваться прослеживаемость гирионасадов к Государственному первичному специальному эталону координат местоположения ГЭТ 218-2022.

Методика поверки реализуется посредством методов прямых измерений.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполнить операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции проведения поверки

Наименование операции поверки	Номер раздела МП	Обязательность выполнения операций поверки при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
Определение метрологических характеристик средств измерений	9	да	да
Определение максимальной абсолютной погрешности измерений азимута	9.1	да	да
Определение среднего квадратического отклонения измерений азимута	9.2	да	да
Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	10	да	да

2.2 Поверка гирионасадов осуществляется аккредитованными в установленном порядке юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями.

2.3 Не допускается проведение поверки меньшего числа измеряемых величин.

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

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Поверка должна проводиться в климатических условиях, соответствующих рабочим условиям применения эталонов и поверяемых гирионасадов:

- температура окружающего воздуха от минус 10 до плюс 40 °С;
- атмосферное давление от 90 до 100 кПа;
- относительная влажность воздуха до 80 %.

3.2 Перед проведением поверки выполнить следующие подготовительные работы:

- проверить комплектность гирионасадов, в соответствии с эксплуатационной документацией (далее – ЭД);
- проверить наличие сведений о результатах поверки средств измерений, включенных в

Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений;

- гиринадки и средства поверки должны быть выдержаны при нормальных 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 гиринадки 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 раздела МП	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
9.1	Диапазон измерений астрономического азимута от 0° до 360°, неисключенная систематическая погрешность измерения астрономического азимута	Государственный первичный специальный эталон координат местоположения ГЭТ 218-2022
9.2	Θ(P) не превышает 0,5"	

Примечания:

Сведения о результатах поверки (аттестации) средств измерений (эталонов), применяемых при поверке, должны быть опубликованы в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

Допускается применение средств поверки, не приведенных в рекомендуемом перечне, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью, передачу единицы величины средству измерений при его поверке и прослеживаемость эталонов и средств измерений, применяемых при поверке, к государственным первичным эталонам единиц величин.

#### **6 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ**

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- требования по технике безопасности, указанные в ЭД на используемые средства поверки;
- правила по технике безопасности, действующие на месте поверки;
- ГОСТ 12.2.007.0-75 «ССТБ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности».

#### **7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

7.1 При внешнем осмотре гиринадок установить:

- комплектность гиринадок и наличие маркировки (заводской номер, тип) путём сличения с ЭД на гиринадки, наличие поясняющих надписей;
- 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.

7.2 Результаты поверки считать положительными, если результаты внешнего осмотра удовлетворяют п. 7.1. В противном случае гиринадки бракуются, дальнейшие операции по-

верки не производят.

## 8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### 8.1 Подготовка к поверке

8.1.1 Перед проведением поверки выполнить следующие подготовительные работы:

- проверить комплектность гиросадов, в соответствии с ЭД;
- проверить наличие действующих свидетельств о поверке средств измерений;
- гиросадки и средства поверки должны быть выдержаны при нормальных условиях не

менее 1 ч.

### 8.2 Опробование

8.2.1 При опробовании установить соответствие гиросадов следующим требованиям:

- отсутствие качки и смещений неподвижно соединенных деталей и элементов;
- плавность и равномерность движения подвижных частей;
- правильность взаимодействия с комплектом принадлежностей;
- работоспособность гиросадов с использованием всех функциональных режимов;
- дискретность отсчетов измерений должна соответствовать значениям, указанным в ЭД.

Если перечисленные требования не выполняются, гиросадки признают негодными к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8.2.2 Результаты поверки считать положительными, если результаты опробования и проверки работоспособности удовлетворяют п. 8.2.1.

## 9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

### 9.1 Определение максимальной абсолютной погрешности измерений азимута

9.1.1 Определить максимальную абсолютную погрешность измерений азимута на азимутальном полигоне, состоящим из фундаментальных астрономо - геодезических пунктов (далее - пункты) с известными значениями азимутов, из состава Государственного первичного специального эталона координат местоположения ГЭ Т218-2022 (далее - полигон).

Максимальную абсолютную погрешность измерений азимута определить путем сравнения значений измеренных азимутов гиросадкой с эталонными значениями направлений полигона.

Использовать один из установленных на пунктах ГП2 или ГП3 прецизионных отражателей (далее - отражатель), азимут направления к нормали которого был заранее измерен средствами из состава ГЭТ 218-2022.

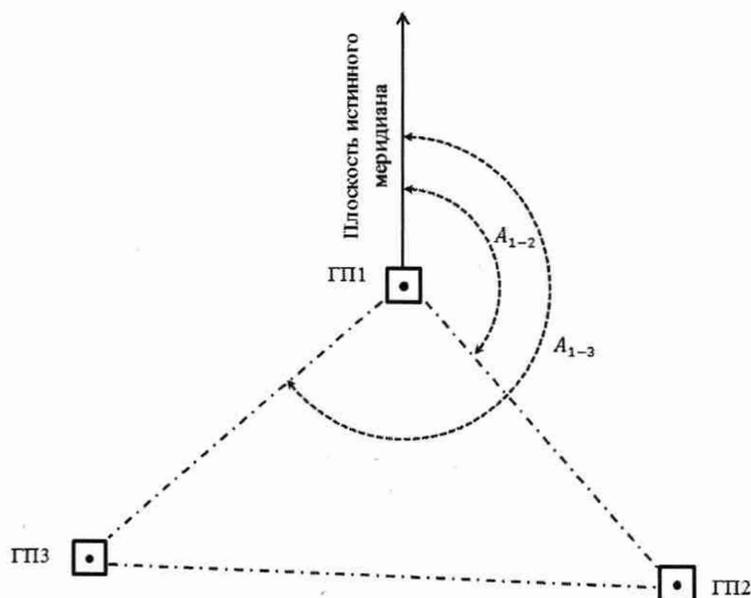


Рисунок 1 – Схема полигона

Установить на пункте ГП1 с устройством принудительного центрирования гиронасадку. Привести ее в рабочее положение в соответствии с РЭ. Выполнить измерения азимута направления к нормали отражателя в соответствии с РЭ не менее 10 раз. Результаты измерений занести в журнал измерений.

9.1.2 Максимальную абсолютную погрешность измерений азимута вычислить по формуле (1):

$$A_{\text{ПРЕДЕЛ}} = A_i - A_{\text{ЭТ.}} \quad (1)$$

где  $i$  – номер измерений;

$A_i$  – значение азимута направления, измеренное гиронасадкой в  $i$ -ом пуске;

$A_{\text{ЭТ.}}$  – эталонное (действительное) значение азимута направления, полученное с помощью полигона.

Максимальным значением абсолютной погрешности измерений азимута считается значение абсолютной погрешности определения азимута поверяемой гиронасадкой из полученных по формуле (1).

9.1.3 Результаты поверки считать положительными, если значения допускаемой абсолютной погрешности измерений азимута находятся в пределах  $\pm 60''$ .

9.2 Определение среднего квадратического отклонения измерений азимута

9.2.1 По 10 пускам измерений азимута направления, полученным в пункте 9.1.1 вычислить среднее квадратическое отклонение измерений азимута гиронасадкой по формуле (2):

$$S_A = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (A_i - \bar{A}_i)^2}{n - 1}} \quad (2)$$

где  $\bar{A}_i = \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{n}$  – среднее арифметическое значение результатов измерений азимуты направления,

$n$  – количество пусков.

9.2.2 Результаты поверки считать положительными, если значения среднего квадратического отклонения измерений азимута составляет не более  $20''$ .

## 10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Процедура обработки результатов измерений метрологических характеристик приведена в п.п. 9.1 - 9.2.

10.2 Максимальная абсолютная погрешность измерений азимута должна находиться в пределах  $\pm 60''$ , значение среднего квадратического отклонения измерений азимута должно составлять не более  $20''$ , что соответствуют требованиям, предъявляемым к средствам измерений азимута.

## 11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки гиронасадкой подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца гиронасадкой или лица, представившего ее на поверку, на средство измерений наносится знак поверки, и (или) выдается свидетельство о поверке и (или) в паспорт гиронасадкой 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 установленным порядком.

Начальник отделения НИО-8  
ФГУП «ВНИИФТРИ»

А.М. Каверин

Заместитель начальника отделения  
по научной работе НИО-8  
ФГУП «ВНИИФТРИ»

И.С. Сильвестров

Начальник отдела № 83  
ФГУП «ВНИИФТРИ»

А.В. Мазуркевич