РД 68-8.17-98

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ РОССИИ

Центральный ордена «Знак Почета»
научно-исследовательский институт геодезии,
аэросъемки и картографии
им. Ф.Н. Красовского

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

ЛОКАЛЬНЫЕ ПОВЕРОЧНЫЕ СХЕМЫ (ЛПС) ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ (СИ) ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО И КАРТОГРАФИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Москва
ЦНИИГАиК
1999

gost.e-ecolog.ru

РД 68-8 17-98

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ РОССИИ

Центральный ордена «Знак Почета»
научно-исследовательский институт геодезии,
аэросъемки и картографии
им. Ф Н Красовского

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

ЛОКАЛЬНЫЕ ПОВЕРОЧНЫЕ СХЕМЫ (ЛПС) ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ (СИ) ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО И КАРТОГРАФИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Москва
ЦНИИГАиК
1999

РД 68-8 17-98

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

ЛОКАЛЬНЫЕ ПОВЕРОЧНЫЕ СХЕМЫ (ЛПС) ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ (СИ) ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО И КАРТОГРАФИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Центральным ордена «Знак Почета» научно-исследовательским институтом геодезии, аэросъемки и картографии им. Ф.Н.Красовского (ЦНИИГАиК)

Директор института	Н.Л. Макаренко
Руководитель темы, зав. ОСМОГИ	А.И. Спиридонов
Зав. лаборатории	Ф.В. Широв
Исполнители	Р.А. Татевян
	Н.А. Гусев

2 РАССМОТРЕН И ОДОБРЕН подкомитетом ПК 4 (Протокол № 2 от 06.11.98)

3 ВНЕСЕН НТУ Роскартографии

Начальник НТУ	В Н. Александров
Старший инспектор НТУ	В.Н Кузнецов

4 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН в действие Приказом по Роскартографии от 9.03.99 г. № 44-пр.

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© ЦНИИГАиК, 1999

Содержание

1 Область применения 1

2 Нормативные ссылки 1

3 Определения 4

4 Общие положения 5

5 Локальная поверочная схема для средств измерения угла 7

6 Локальные поверочные схемы для средств измерений длины 11

6.1 ЛПС для средств измерений длины в диапазоне до 1 м .. 11

6.2 ЛПС для средств измерений длины в диапазоне до 4 м . 14

6.3 ЛПС для средств измерений длины в диапазоне до 100 м 16

6.4 ЛПС для средств измерений длины в диапазоне до 30000 м 18

7 Локальная поверочная схема для средств измерений пространственных приращений координат 23

8 Локальная поверочная схема для средств измерений превышений (высот) 27

9 Локальная поверочная схема для средств измерений азимута направления 30

10 Локальная поверочная схема для средств измерения ускорения силы тяжести 33

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

Локальные поверочные схемы для средств измерений топографо-геодезического и картографического назначения

Дата введения 01 09 1999 г

1 Область применения

Настоящий руководящий документ (РД) распространяется на локальные поверочные схемы для средств измерений, используемых в различных видах работ в топографо-геодезическом и картографическом производстве в системе Роскартографии

2 Нормативные ссылки

В настоящем РД использованы ссылки на следующие стандарты и нормативные документы

ГОСТ 10528-90 Нивелиры ОТУ,

ГОСТ 10529-96 Теодолиты ОТУ,

ГОСТ 19223- 90 Светодальномеры ОТУ,

ГОСТ 7502-89 Рулетки измерительные металлические Технические условия,

ГОСТ 8 016-81 ГСИ Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений плоского угла,

МИ 936-85 ГСИ Меры длины штриховые образцовые 3-го разряда Методы поверки,

МИ 1646-87 ГСИ Гравиметр наземный узкодиапазонный ГНУ-КС Методика поверки,

МИ 1721-87 ГСИ Меры длины штриховые образцовые 2-го разряда Методы поверки,

МИ 1758-87 ГСИ Меры плоского угла призматические Методика поверки,

МИ 1780-87 ГСИ Ленты образцовые и рулетки металлические измерительные Методика поверки,

МИ 1820-87 ГСИ Гравиметры наземные Методика поверки,

МИ 1966-89 ГСИ Кипрегели Методика поверки,

МИ 1987-89 ГСИ Меры длины штриховые Общие требования к поверке,

МИ 2060-90 ГСИ Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне $1\ 10^{-6}$ - 50 м и длин волн в диапазоне 0,2 - 50 мкм,

МИ 2408-97 ГСИ Аппаратура пользователей космических навигационных систем геодезическая Методика поверки,

РД 50-434-83 Автоколлиматоры Методы и средства поверки,

МИ БГЕИ 02-89 Рейки нивелирные Методика поверки,

МИ БГЕИ 06-89 Гравиметр баллистический лазерный Методы и средства метрологической аттестации и поверки,

МИ БГЕИ 07-90 Нивелиры Методика поверки,

МИ БГЕИ 08-90 Теодолиты Методы и средства поверки,

МИ БГЕИ 09-90 Образцовые линейные базисы ОТТ Метрологическое обеспечение,

МИ БГЕИ 12-91 Определение азимута длиннобазовых образцовых направлений;

МИ БГЕИ 13-91 Определение астрономических координат пунктов геодезических полигонов;

МИ БГЕИ 15-93 Светодальномеры Методы и средства поверки;

МИ БГЕИ 30-94 Применение светодальномера СП-2 (Топаз) для аттестации базисов,

ГКИНП 01-153-81 «Руководство по астрономическим определениям» М., Недра, 1984;

ГКИНП 17-195-85 Инструкция на методы и средства поверки теодолитов в эксплуатации;

ГКИНП 17-196-85 Инструкция на методы и средства поверки нивелиров и нивелирных реек в эксплуатации,

ГКИНП 17-197-85 Инструкция на методы и средства поверки в эксплуатации геодезических приборов для линейных измерений,

ГКИНП 17-198-85 Инструкция на методы и средства поверки тахеометров и кипрегелей в эксплуатации;

ГКИНП 17-199-85 Инструкция на методы и средства поверки в эксплуатации геодезических приборов для ориентирования - гиротеодолитов и буссолей;

ГКИНП 04-122-88 Инструкция по развитию Государственной гравиметрической сети СССР (Фундаментальной и 1 класса).

3 Определения

Единица физической величины - физическая величина фиксированного размера, которой условно присваивают числовое значение, равное 1, и применяют для количественного выражения однородных физических величин

Исходный эталон (ИЭ) - эталон обладающий наивысшим метрологическим свойством в поверочной схеме, от которого получают размер единицы подчиненного средства измерения (СИ)

Рабочий эталон (РЭ) - эталон, предназначенный для передачи размера единицы рабочим средствам измерений (РСИ)

Локальная поверочная схема (ЛПС) - поверочная схема, распространяемая на однородные СИ, применяемые в отрасли или на отдельном предприятии

Средняя квадратическая погрешность (СКП) средства измерения - метрологическая характеристика, количественно выражающая отклонение результатов измерений поверяемых СИ от значения, полученного РЭ (Δ), вычисляемая по формуле

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum \Delta^2}{n}},$$

где n - количество измерений

Метод поверки - метод измерений, реализуемый при поверке СИ

Метод независимой поверки - метод, при котором погрешность СИ определяется по невязкам условных уравнений, получаемых в геодезической сети

4 Общие положения

4 1 Средствами измерений топографо-геодезического производства являются меры и измерительные приборы, предназначенные для измерений с установленной точностью физических величин угла (направления, азимута), длины (превышения), координат (приращений координат) и ускорения силы тяжести

4 2 Рабочие СИ (РСИ) топографо-геодезического и картографического назначения подлежат поверке или калибровке с целью установления их пригодности для применения по назначению Поверка и калибровка РСИ осуществляется с помощью РЭ, а поверка РЭ - с помощью ИЭ, по нормативным документам, утвержденным в установленном порядке, или в соответствии с разделом «Методы и средства поверки» эксплуатационной документации

4 3 Локальная поверочная схема устанавливает соподчинение ИЭ, эталонов, заимствованных из других поверочных схем, РЭ и РСИ, и указывает их погрешности и методы передачи размеров единиц физических единиц от РЭ к РСИ при проведении поверочных работ

Во главе ЛПС стоит исходный эталон Поверка ИЭ топографо-геодезического и картографического назначения осуществляется органами Государственной метрологической службы (ГМС) в соответствии с НД на методы и средства поверки, утвержденными в установленном порядке, а также разделами «Методы и средства поверки» инструкций по эксплуатации (ИЭ) или других эксплуатационных документов (ЭД)

4 4 В ЛПС указаны СКП σ с доверительной вероятностью 0,67, причем погрешности метода передачи размеров единиц не указаны, так как существующие методы и действующие НД на методы поверки для геодезических СИ обеспечивают получение погрешности методов передачи на уровне, не превышающем погрешности эталона, применяемого при поверке СИ

4 5 В ЛПС используются следующие методы поверки непосредственное сличение сличение с помощью компаратора (стенда), метод прямых измерений и метод косвенных измерений,

Допускается поверка РЭ и РСИ методом независимой поверки

4 6 В описаниях ЛПС приведены рекомендуемые значения межповерочных интервалов (МПИ) для СИ, которые могут быть изменены по согласованию с территориальными органами ГМС при утверждении перечня СИ, подлежащих поверке (калибровке)

4 7 Настоящий РД содержит ЛПС, которые распространяются на следующие виды СИ

- угломерные приборы - оптические и электронные теодолиты, угломерная часть тахеометров (номограммных, электронных) и кипрегелей,

- приборы для линейных измерений в диапазоне до 1 м - контрольные линейки, топографические линейки, контрольные сетки, дегитайзеры, картометры, фотограмметрические приборы, планиметры, курвиметры,

- приборы для линейных измерений в диапазоне до 4 м - инварные рейки длиной 3 м нивелирные рейки длиной до 4 метров,

- приборы для линейных измерений до 100 м - рулетки и ленты,

- приборы для линейных измерений в диапазоне до 30000 м - светодальномеры, дальномерная часть тахеометров (номограммных, электронных), дальномеры геометрического типа (оптические дальномеры и кипрегели),

- приборы для измерения пространственных координат и их приращений, а также их функций (дальности, превышения, азимуты) GPS-, ГЛОНАСС- и GPS / ГЛОНАСС-приемники,

- приборы для измерения превышений - нивелиры;

- приборы для измерения астрономического азимута направления,

- приборы для измерения ускорения силы тяжести - гравиметры

5 Локальная поверочная схема для средств измерения угла

5 1 Локальная поверочная схема распространяется на геодезические средства измерения угла (теодолиты, тахеометры, кипрегели) со средними квадратическими погрешностями σ = 0,6÷1, 1,5÷3 5÷10, 15÷30" и 1'

Чертеж ЛПС представлен на рисунке 1

5 2 Исходные эталоны и эталоны, заимствованные из других поверочных схем

5.2.1 В качестве исходного эталона принимается угломерный стенда с $\sigma = 0,3"$ в диапазоне от 0 до 360°

Поверка его осуществляется органами ГМС не реже одного раза в 3 года в соответствии с ЭД.

Исходный эталон служит для поверки рабочего эталона 1-го разряда и поверки рабочих СИ (теодолита высокоточного с $\sigma = 0,6 \div 1"$) методом прямых измерений.

5.2 2 В качестве эталона, заимствованного из других поверочных схем, принимается поверочная установка для средств измерения угла по ГОСТ 8.016 с $\sigma = 0,3"$.

Поверка его осуществляется органами ГМС не реже одного раза в 3 года.

Эталон, заимствованный из других поверочных схем, служит для поверки РЭ 1-го разряда и поверки РСИ (теодолита высокоточного с $\sigma = 0,6 \div 1"$) методом прямых измерений.

5.3 Рабочие эталоны

5.3.1 РЭ 1-го разряда В качестве данного эталона используется теодолит высокоточный с диапазоном измерения $0 \div 360°$ и $\sigma = 0,6 \div 1"$

Поверка его осуществляется метрологическими службами, аккредитованными в установленном порядке, не реже одного раза в 3 года в соответствии с МИ БГЕИ 08-90.

РЭ 1-го служит для поверки РЭ 2-го разряда методом прямых измерений и поверки РСИ (теодолита точного с $\sigma = 1,5 \div 3"$) путем сличения на угломерном стенде.

5.3.2 РЭ 2-го разряда В качестве данного эталона могут использоваться коллиматорный стенд с $\sigma = 2"$ или сеть микротриангуляции полигона с $\sigma = 2 \div 3"$.

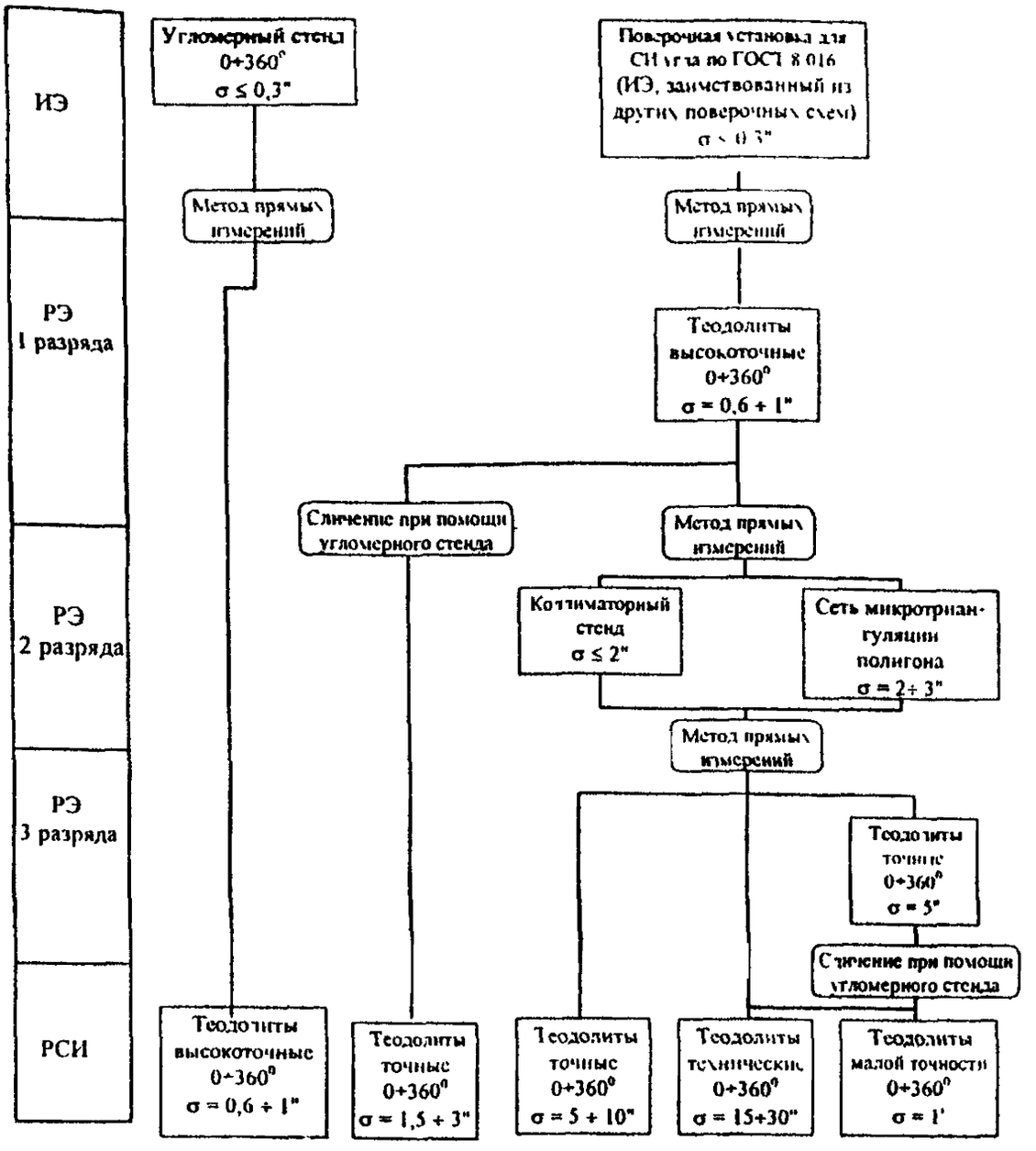

Рис 1 Локальная поверочная схема для средств измерений угла (теодолитов)

Поверка РЭ осуществляется метрологическими службами, аккредитованными в установленном порядке, не реже одного раза в 3 года в соответствии с эксплуатационной документацией

РЭ 1-го разряда служит для поверки РЭ 3-го разряда и поверки рабочих СИ - теодолита точного с $\sigma = 5 \div 10''$ и теодолита технического с $\sigma = 15 \div 30''$ методом прямых измерений.

5 3.3 РЭ 3-го разряда В качестве данного эталона используется точный теодолит с диапазоном измерений $0 \div 360°$ и $\sigma = 5''$.

Поверка его осуществляется метрологическими службами, аккредитованными в установленном порядке, не реже одного раза в 2 года соответствии с МИ БГЕИ 08-90

РЭ 3-го разряда служит для поверки рабочих СИ - теодолита технического с $\sigma = 15 \div 30''$ и теодолита малой точности с $\sigma = 1$ путем сличения на угломерном стенде.

5 4 Рабочие СИ

5 4 1 Рабочие СИ в ЛПС являются теодолиты типов Т1, Т2, Т5, Т15 Т30 и Т60 по ГОСТ 10529-96, а также им равноценные по точности и назначению отечественные и импортируемые угломерные приборы (в том числе тахеометры и кипрегели).

5 4.2 Поверка РСИ проводится в соответствии с МИ БГЕИ 08-90, ГКИНП 17-195-85 и МИ 1966-89 метрологическими службами, аккредитованными в установленном порядке, с межповерочным интервалом, согласованным с органами ГМС

6 Локальные поверочные схемы для средств измерений длины

6.1 ЛПС для средств измерений длины в диапазоне до 1 м

6 1 1 Локальная поверочная схема распространяется на геодезические, картографические и фотограмметрические средства измерений в диапазоне до 1 м с погрешностью σ от 3 до 50 мкм

Чертеж ЛПС представлен на рисунке 2

6 1 2 Исходные эталоны В качестве ИЭ используются геодезический жезл 1 разряда длиной 1 м с σ = 0,1 мкм (МИ 2060-90), монокомпаратор типа «Ascorecord» (Ascoremat) с диапазоном измерений до 300 мм и σ = 1 мкм и 2-х координатная измерительная установка с диапазоном измерений до1 м и σ = 1 мкм

Поверка ИЭ осуществляется органами ГМС не реже одного раза в 3 года в соответствии с ЭД

ИЭ служит для поверки РЭ 1-го разряда - контрольных сеток методом прямых измерений и жезла длиной 1 м сличением при помощи компаратора, а также поверки РЭ 2-го разряда - контрольных сеток и пластин методом прямых измерений

6 1 3 Рабочие эталоны

6 1 3 1 РЭ 1-го разряда В качестве данного эталона используются контрольные сетки 180х180, 230х230 и 300х300 мм с σ = 2 мкм и инварный жезл длиной 1 м с σ 8 мкм

Поверка РЭ осуществляется метрологическими службами, аккредитованными в установленном порядке, не реже одного раза в 2 года в соответствии с эксплуатационной документацией

Контрольные сетки служат для калибровки фотограмметрических приборов с $\sigma \leq 5$ мкм методом прямых измерений, инварный жезл служит для поверки сличением при помощи компаратора РЭ 2-го разряда - линейки КЛ и рабочих СИ - линеек топографических

6 1 3 2 РЭ 2-го разряда В качестве данного эталона используются контрольные сетки 180х180 мм с $\sigma = 3$ мкм, контрольные сетки 600х600 мм с $\sigma = 5$ мкм и линейка КЛ длиной 1 м с $\sigma = 15$ мкм

Поверка РЭ осуществляется метрологическими службами, аккредитованными в установленном порядке, не реже одного раза в 2 года в соответствии с ЭД (контрольные сетки) и МИ 1721-87 (контрольные линейки)

РЭ 2-го разряда - сетки служат для калибровки дигитайзеров и картометров с $\sigma \leq 30$ мкм, фотограмметрических приборов с $\sigma = 5-10$ мкм, а линейка КЛ - для калибровки планиметров и курвиметров

6 1 4 Рабочие СИ

6 1 4 1 В качестве рабочих СИ применяются фотограмметрические приборы - аналитический прибор «Анаграф» и стереокомпаратор СКЦ ($\sigma = 3$ мкм), стереокомпараторы СКА 18х18 и 30х30 см и стереометры 23х23 см ($\sigma \leq 5$ мкм), стереокомпараторы СК 18х18 см, стереографы СЦ и СД ($\sigma = 5-10$ мкм), линейки ЛТ, ЛБЛ и Дробышева с $\sigma = 50$ мкм, курвиметры и планиметры с $\sigma = 0{,}2-0{,}5\%$, дигитайзеры и картометры с $\sigma \leq 30$ мкм в диапазоне до 600 х 600 мм

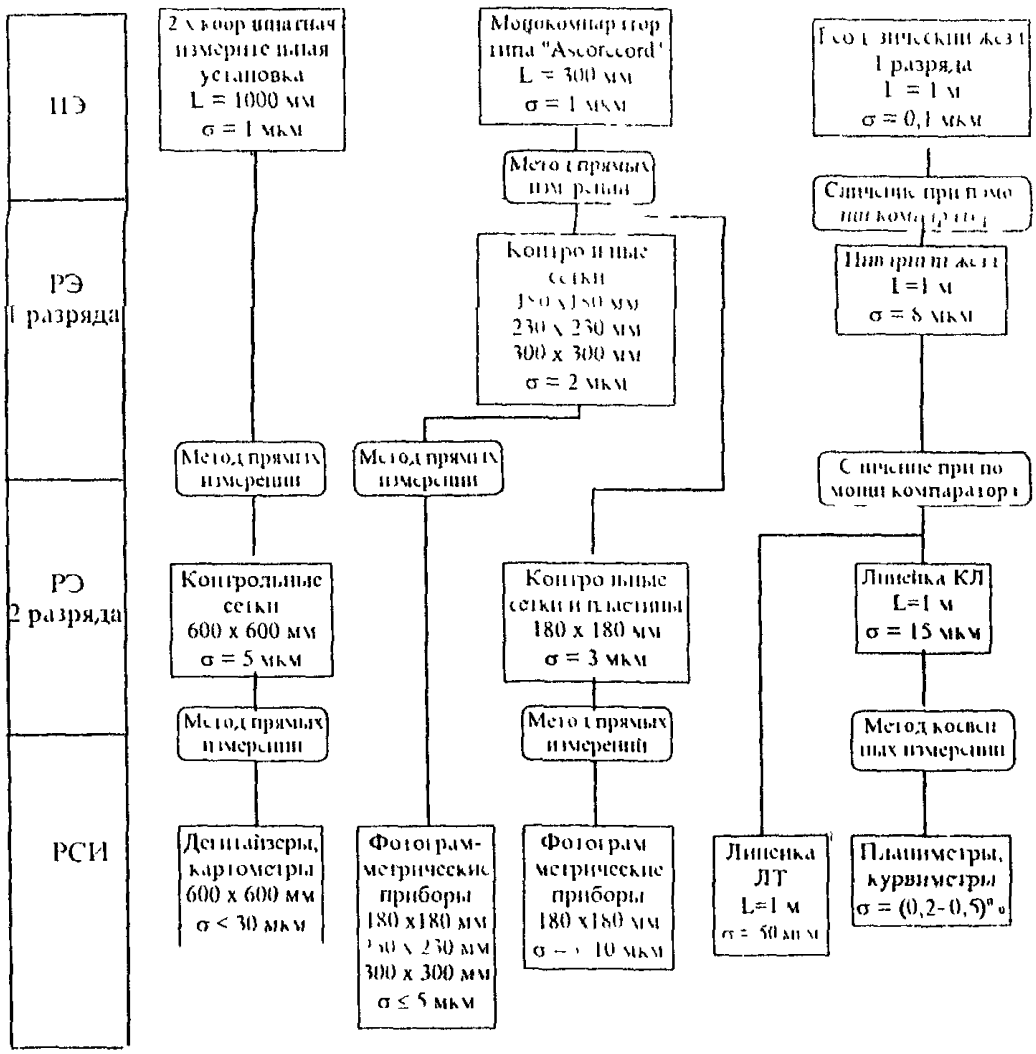

РИС. 2 ЛОКАЛЬНАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ ДЛИНЫ ДО 1 М (ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКИХ И КАРТОГРАФИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ)

6 1 4 2 Калибровка РСИ производится в соответствии с ИЭ входящими в комплект приборов, метрологическими службами, аккредитованными в установленном порядке, не реже одного раза в 2 года, а линейки - один раз в 5 лет

6.2 ЛПС для средств измерений длины в диапазоне до 4 м

6 2 1 Локальная поверочная схема распространяется на средства измерений длины (нивелирные и топографические рейки) в диапазоне до 4 м с погрешностями $\sigma = 0{,}05 \div 1$ мм

Чертеж ЛПС представлен на рисунке 3

6 2 2 Исходный эталон В качестве ИЭ используется геодезический жезл 1-го разряда длиной 1 м σ = 0,1 мм (МИ 2060-90)

Поверка ИЭ осуществляется органами ГМС не реже 1 раза в 3 года в соответствии с ЭД

ИЭ служит для поверки рабочего эталона 1 разряда сличением при помощи компаратора

6 2 3 Рабочие эталоны

6 2 3 1 РЭ 1-го разряда В качестве данного РЭ используется инварный жезл длиной 1 м с $\sigma = 8$ мкм

Поверка данного РЭ осуществляется метрологическими службами, аккредитованными в установленном порядке, не реже одного раза в 2 года в соответствии с ЭД

Данный РЭ служит для поверки РЭ 2-го разряда сличением при помощи компаратора и рабочих СИ - инварных реек методом прямых измерений

6 2 3 2 РЭ 2-го разряда В качестве данного эталона используется контрольная линейка КЛ длиной 1 м с σ = 15 мкм

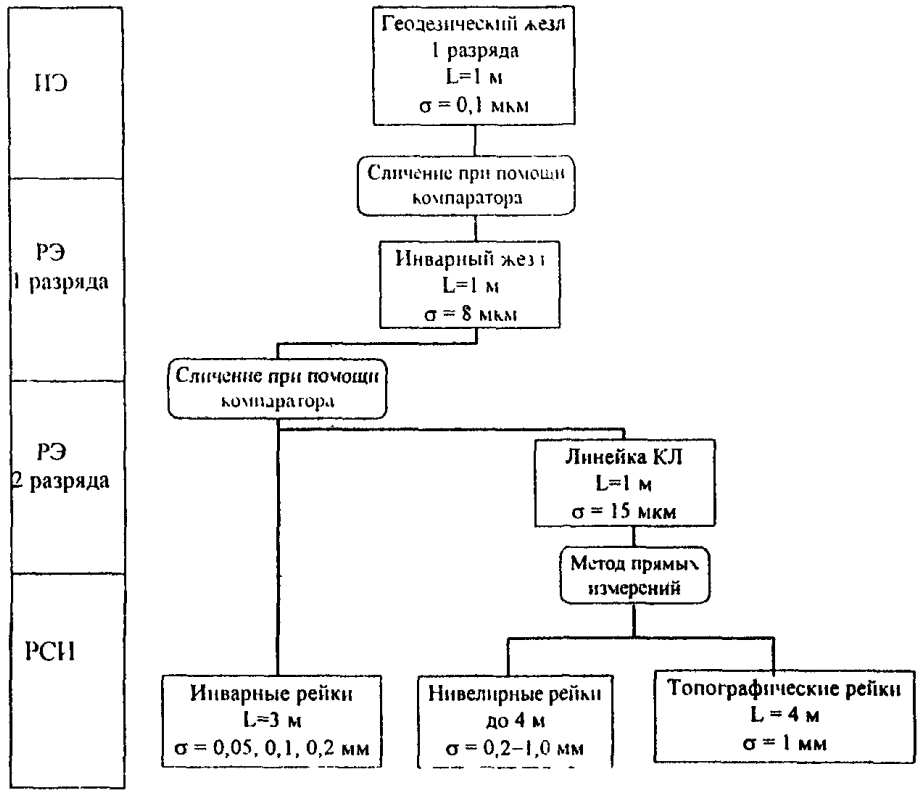

Рис 3 Локальная поверочная схема для средств измерений длины

Поверка данного РЭ осуществляется метрологическими службами, аккредитованными в установленном порядке, не реже одного раза в 3 года в соответствии с МИ 1721-87

Данный РЭ служит для поверки нивелирных и топографических реек методом прямых измерений.

6 2.4 Рабочие средства измерений.

6.2 4.1 Рабочими СИ в диапазоне линейных измерений до 4 м являются.

- инварные нивелирные рейки РН-05 и РИ 3000Т длиной от 1,2 до 3 м с $\sigma = 0,05$; 0,1 или 0,2 мм (СКП устанавливается в зависимости от технологического использования СИ),

- нивелирные рейки длиной до 4 м и σ от 0,2 до 1 мм (ГОСТ 10528-90);

- топографические рейки РТ (РК) длиной 4 м и $\sigma = 1$ мм.

6.2.4.2 Поверка рабочих СИ проводится согласно МИ БГЕИ 02-89 и ГКИНП 17-196-85 метрологическими службами, аккредитованными в установленном порядке, не реже одного раза в год.

6.3 ЛПС для средств измерений длины в диапазоне до 100 м

6.3.1 Локальная поверочная схема распространяется на геодезические средства измерений длины (рулетки и землемерные ленты) до 100 м с погрешностями σ от 1 до 5 мм

Чертеж ЛПС представлен на рисунке 4

6 3.2 Исходный эталон В качестве исходного эталона принимается измерительная лента длиной до 24 м с $\sigma = (0,7+0,7\ L)$ мкм, где L выражено в метрах (МИ 2060-90).

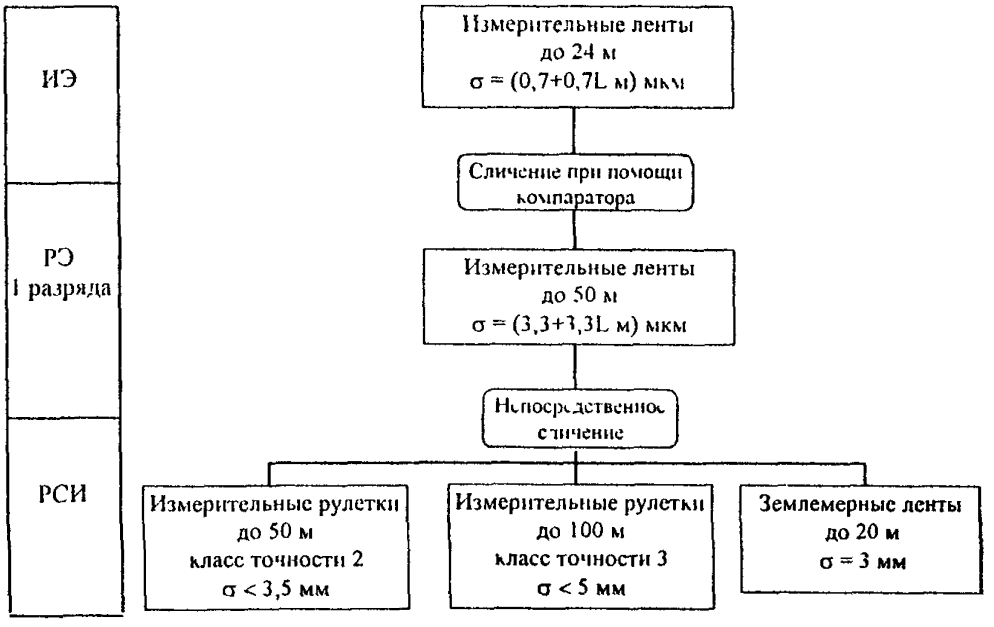

РИС 4. ЛОКАЛЬНАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛИНЫ ДО 100 М (РУЛЕТОК И ЛЕНТ)

Поверка ИЭ осуществляется органами ГМС не реже одного раза в 2 года в соответствии с МИ 1780-87

ИЭ служит для поверки РЭ 1-го разряда посредством сличения при помощи компаратора.

6.3.3 РЭ 1-го разряда. В качестве этого эталона используется измерительная лента длиной до 50 м с $\sigma = (3,3+3,3L)$ мкм, где L выражено в метрах (МИ 2060-90).

Поверка РЭ осуществляется метрологическими службами, аккредитованными в установленном порядке, не реже одного раза в 2 года по методике МИ 1780-87

РЭ служит для поверки рабочих СИ

6.3.4 Рабочие средства измерений

6.3 4 1 В качестве РСИ в диапазоне линейных измерений до 100 м применяются:

- измерительные рулетки длиной до 50 м, класс точности 2, с $\sigma < 3,5$ мм (ГОСТ 7502-89);
- измерительные рулетки длиной до 100 м, класс точности 3 с $\sigma < 5$ мм (ГОСТ 7502-89),
- землемерные ленты 20 м с $\sigma = 3$ мм.

6.3 4.2 Поверка РСИ осуществляется в соответствии МИ 1780-87 и ЭД (на землемерные ленты) метрологическими службами, аккредитованными в установленном порядке, не реже одного раза в год

6.4 ЛПС для средств измерений длины в диапазоне до 30000 м

6 4.1 Локальная поверочная схема распространяется на геодезические средства измерений длины (дальномеры)

в диапазоне до 30 000 м со средними квадратическими погрешностями σ от $(0,6+1\cdot10^{-6}\ L]$ мм до $3\cdot10^{-3}$ L мм.

Данная ЛПС распространяется также и на светодальномерную часть электронных тахеометров

Чертеж ЛПС представлен на рисунке 5

6 4.2 Исходные эталоны В качестве исходного эталона используются базисный прибор БП-1 с диапазоном измерений 24 м и с $\sigma_1 = 6$ мкм (или группа, состоящая из двух базисных приборов с $\sigma_2 = 4$ мкм), а также группа из двух фазовых дальномеров с диапазоном измерений до 5 км и относительной погрешностью $\sigma_{0,2} = 5\cdot10^{-7}$ (или группа, состоящая из трех фазовых дальномеров с $\sigma_{0,3} = (2\div3)\cdot10^{-7}$).

Поверка ИЭ осуществляется органами ГМС не реже одного раза в 3 года в соответствии с ЭД

ИЭ служат для поверки РЭ 1-го и 2-го разрядов.

Для поверки РЭ 1-го разряда - базиса 1 разряда используются два БП-1 или группа из трех фазовых дальномеров Поверка выполняется методом прямых измерений.

Для поверки РЭ 2-го разряда - базиса 2 разряда используются один БП-1 или группа из двух фазовых дальномеров. Поверка выполняется методом прямых измерений

Для поверки РЭ 2-го разряда - светодальномера используется группа из двух фазовых светодальномеров сличением при помощи компаратора.

6 4 3 Рабочие эталоны

6.4.3 1 РЭ 1-го разряда В качестве данного эталона используется базис 1 разряда длиной 1500 м и с относительной погрешностью $\sigma_0 = 0,5\cdot10^{-6}$

Поверка РЭ осуществляется метрологическими службами, аккредитованными в установленном порядке не реже одного раза в 2 года в соответствии с ЭД.

РЭ 1-го разряда служит для поверки РЭ 2-го разряда (фазового светодальномера) и рабочих СИ - точных светодальномеров методом прямых измерений.

6.4.3.2 РЭ 2-го разряда. В качестве данного эталона используются базис 2 разряда длиной 3000 м и с $\sigma_0 = 1 \cdot 10^{-6}$ и фазовый светодальномер в диапазоне до 5000 м с относительной погрешностью $\sigma_0 = 1 \cdot 10^{-6}$.

Поверка РЭ осуществляется метрологическими службами, аккредитованными в установленном порядке, не реже одного раза в 2 года для светодальномера и одного раза в 3 года для базиса Поверка базиса 2 разряда осуществляется в соответствии с МИ БГЕИ 30-94.

РЭ 2-го разряда - базис 2 разряда служит для поверки рабочих СИ - светодальномеров методом прямых измерений.

РЭ 2-го разряда - фазовый светодальномер служит для поверки РЭ 3-го разряда методом прямых измерений и поверки рабочих СИ (светодальномеров, радиодальномеров и дальномеров геометрического типа) сличением при помощи компаратора

6.4.3.3 РЭ 3-го разряда. В качестве данного эталона используется базис 3 разряда длиной 5000 м с относительной погрешностью $\sigma_0 = 3 \cdot 10^{-6}$.

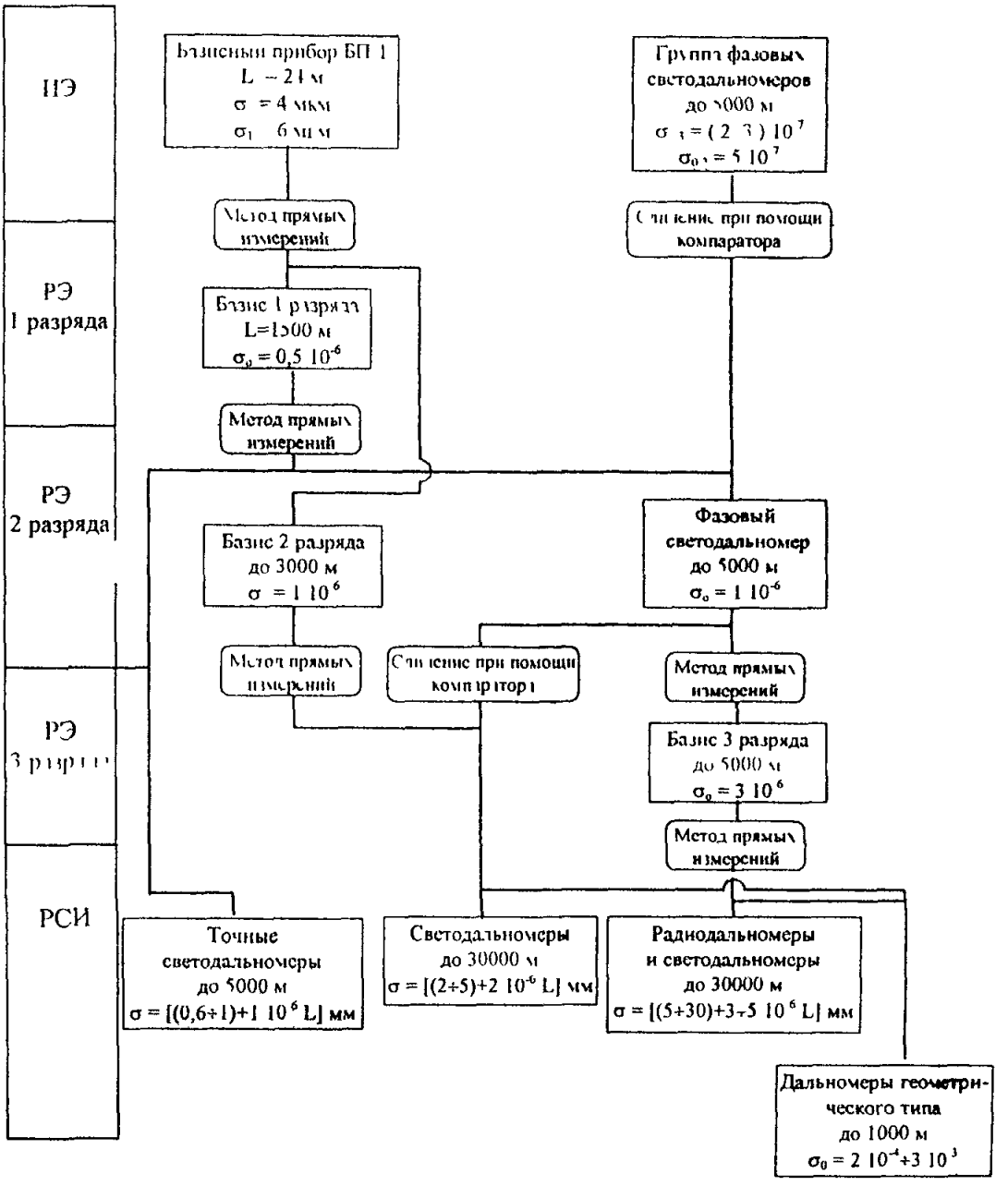

Рис 5 Локальная поверочная схема для средств измерения длины до 30000 м (дальномеров)

Поверка РЭ осуществляется в соответствии с МИ БГЕИ 30-94 метрологическими службами, аккредитованными в установленном порядке , не реже одного раза в 3 года.

РЭ 3-го разряда служит для поверки рабочих СИ - радиодальномеров и светодальномеров, а также дальномеров геометрического типа методом прямых измерений

6 4 4 Рабочие СИ

6 4.4.1 В качестве рабочих средств применяются светодальномеры групп СГ, СТ и СП по ГОСТ 19223-90 и другие светодальномеры, равноценные по точности и назначению с погрешностями измерений $\sigma = [(0,6 - 1)+1\cdot10^{-6} L]$ мм с диапазоном измерений от 0,5 до 5000 м и светодальномеры с диапазоном измерений до 30000 м с $\sigma = [(2 - 10)+2\cdot10^{-6} L]$ мм, а также радиодальномеры и дальномеры геометрического типа с диапазоном измерений до 30000 м и относительной погрешностью σ_0 от $0,05\cdot10^{-4}$ до $3\cdot10^{-3}$

6 4 4.2 Поверка РСИ производится в соответствии с ЭД, МИ БГЕИ 15-93 и ГКИНП 17-197-85 метрологическими службами, аккредитованными в установленном порядке.

Светодальномеры типа СТ и СП поверяют один раз в 1 год, а типа СГ - один раз в 2 года

Дальномеры геометрического типа поверяются не реже одного раза в 1 год

Радиодальномеры поверяются один раз в 2 года.

7 Локальная поверочная схема для средств измерений пространственных приращений координат

7 1 Локальная поверочная схема распространяется на средства измерений приращений пространственных координат - геодезическую аппаратуру пользователей космических навигационных систем (ГАП КНС) Под аппаратурой ГАП КНС подразумеваются GPS- приемники, ГЛОНАСС-приемники и совмещенные GPS и ГЛОНАСС приемники (далее GPS/ГЛОНАСС)

Средняя квадратическая погрешность измерений, выполненных приемниками методом фазовых измерений, характеризуется $\sigma = [(5+1\ 10^{-6}\ L) - (20+3-5\ 10^{-6}\ L)]$ мм, а выполненных методом кодовых измерений $\sigma = 0,3-15$ м СКП измерения пространственных координат характеризуется $\sigma = 5-100$ м

Данные СИ выполняют также косвенные определения (вычисление) длин линий и геодезических азимутов

Чертеж ЛПС приведен на рисунке 6

7 2 Исходный эталон В качестве данного эталона используются две группы средств измерений короткие базовые линии для поверки первого члена формулы погрешности, не зависящего от длины линии, и длинные базовые линии для поверки второго члена формулы погрешности, зависящего от длины линии

7 2 1 В качестве первого ИЭ используются короткие базовые линии длиной от 1 до 50 м с погрешностью на-

клонной дальности и превышения $\sigma = \sigma_{\Delta H} = 1,5$ мм на геодезических полигонах

Поверка данного ИЭ осуществляется не реже одного раза в 2 года органами ГМС в соответствии с ЭД

ИЭ служит для поверки РЭ 1-го разряда и рабочих СИ, кроме приемников использующих методы кодовых измерений

7 2 2 В качестве второго ИЭ используются базовые линии длиной от 50 до 4000 км между пунктами с постоянными спутниковыми наблюдениями, входящими в число пунктов международной службы «GPS для геодинамики» (IGS), Международной службы вращения Земли или других, равных по точности и определенных в единой системе координат ITRF (WGS 84) и обеспечивающих погрешность их взаимного пространственного положения

- по приращению плановых координат с $\sigma_{\Delta B, \Delta L} = 1 \cdot 10^{-7}$,
- по приращению геодезических высот с $\sigma_{\Delta H} = 2 \cdot 10^{-7}$

Периодичность поверки по данному ИЭ не устанавливается, т к измерения ведутся непрерывно Погрешность положения опорных пунктов или базовых линий ИЭ должна подтверждаться органами ГМС

ИЭ служит для поверки РЭ 1-го разряда GPS/ГЛОНАСС-приемники

7 3 Рабочие эталоны

7 3 1 РЭ 1-го разряда В качестве данного эталона используются два типа эталонов базис 1 разряда и две пары GPS/ГЛОНАСС- приемников

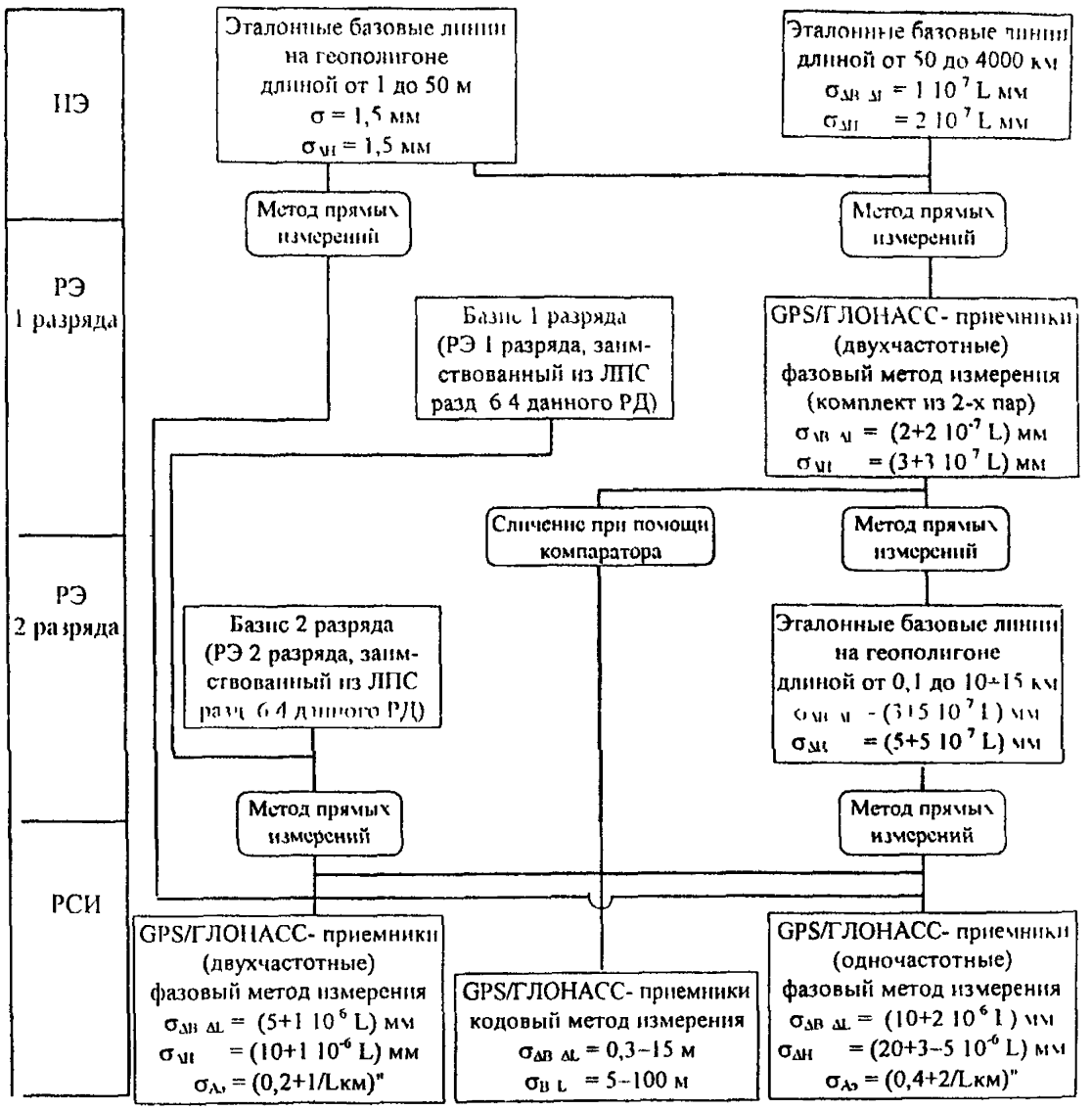

Рис. 6. Локальная поверочная схема для средств измерений пространственных приращений координат (аппаратуры ГАП КНС)

7 3 1 1 РЭ - базис 1 разряда заимствован из ЛПС раздела 6 4 данного РД Характеристики его и условия поверки приведены там же

Данный РЭ 1-го разряда используется для поверки рабочих СИ

7 3 1 2 РЭ - GPS/ГЛОНАСС- приемники состоит из двух пар двухчастотных приемников, работающих в режиме фазовых измерений с $\sigma_{\Delta B,\ \Delta L} = (2+2\ 10^{7}\ L)$ мм и $\sigma_{\Delta H} = (3+3\cdot10^{-7}\ L)$ мм

Поверка данного РЭ осуществляется метрологическими службами, аккредитованными в установленном порядке не реже одного раза в 2 года в соответствии с ЭД

Данный РЭ 1-го разряда применяют для поверки РЭ 2-го разряда (эталонные базовые линии на геополигоне) методом прямых измерений и рабочих СИ сличением при помощи компаратора

7 3 2 РЭ 2-го разряда В качестве данного эталона используются два типа эталонов базис 2 разряда и эталонные базовые линии на геодезическом полигоне

7 3 2 1 РЭ - базис 2 разряда заимствован из ЛПС раздела 6 4 данного РД Характеристики его и условия поверки приведены там же

Данный РЭ 2-го разряда используется для поверки рабочих СИ

7 3 2 2 РЭ - эталонные базовые линии состоит из набора линий длиной от 0,1 до 10–15 км и с $\sigma_{\Delta B\ \Delta L} = (3+3\cdot10^{-7}\ L)$ мм и $\sigma_{\Delta H} = (5+5\cdot10^{-7}\ L)$ мм

Поверка данного РЭ осуществляется метрологическими службами, аккредитованными в установленном порядке не реже одного раза в 2 года в соответствии с ЭД.

Данный РЭ 2-го разряда применяют для поверки рабочих СИ методом прямых измерений.

7.4 Рабочие средства измерений.

7.4.1 В качестве рабочих СИ применяют:

- GPS/ГЛОНАСС- приемники (двухчастотные) с фазовым методом измерения с $\sigma_{\Delta B,\ \Delta L} = (5+1\cdot10^{-6}\ L)$ мм, $\sigma_{\Delta H} = (10+1\cdot10^{-6}\ L)$ мм и $\sigma_{A_э} = (0,2+1/L$ км)";

- GPS/ГЛОНАСС- приемники (одночастотные) с фазовым методом измерения с $\sigma_{\Delta B,\ \Delta L}=(10+2\cdot10^{-6}\ L)$ мм, $\sigma_{\Delta H} = (20+3\div5\cdot10^{-6}\ L)$ мм и $\sigma_{A_э} = (0,4+2/L$ км)";

- GPS/ГЛОНАСС- приемники с кодовым методом измерения с $\sigma_{\Delta B,\Delta L} = 0,3\div15$ м и $\sigma_{B,L} = 5\div100$ м

7.4.2 Поверка РСИ осуществляется в соответствии с методикой МИ 2408-97 не реже одного раза в 1 год метрологическими службами аккредитованными в установленном порядке.

8 Локальная поверочная схема для средств измерений превышений (высот)

8.1 Локальная поверочная схема распространяется на средства измерений превышений (высот) со средними квадратическими погрешностями σ = 0,3; 0,5; 2÷3; 5÷10 мм на 1 км двойного хода

Чертеж ЛПС представлен на рисунке 7.

8.2. Исходный эталон В качестве ИЭ принимается высотный стенд с σ = 0,2 мм.

Поверка ИЭ осуществляется органами ГМС не реже одного раза в 3 года в соответствии с ЭД.

ИЭ служит для поверки рабочего эталона 1 разряда и рабочих СИ (высокоточных нивелиров) методом прямых измерений.

8.3 Рабочие эталоны

8.3 1 РЭ 1-го разряда. В качестве данного эталона используется высокоточный нивелир Н-05 (Н-05К) с σ = 0,5 мм на 1 км двойного хода.

Поверка РЭ осуществляется метрологическими службами, аккредитованными в установленном порядке, не реже одного раза в 2 года в соответствии с МИ БГЕИ 07-90.

РЭ 1-го разряда служит для поверки РЭ 2-го разряда методом прямых измерений.

8.3.2 РЭ 2-го разряда. В качестве данного эталона используется нивелирный полигон, превышения между пунктами которого определены с σ = 1,5 мм.

Поверка РЭ осуществляется метрологическими службами, аккредитованными в установленном порядке, не реже одного раза в 2 года в соответствии с ЭД.

РЭ 2-го разряда служит для поверки рабочих СИ методом прямых измерений.

8.4 Рабочие средства измерения.

8.4.1 Рабочие СИ в ЛПС являются нивелиры типов Н-03, Н-0,3К (σ = 0,3 мм); Н-0,5, Н-0,5К (σ = 0,5 мм); Н-2К, Н-3, Н-3К (σ = 2÷3 мм); Н-5, Н-10 (σ = 5÷10 мм) по ГОСТ 10528-90, а также равноценные им приборы по точности и назначению, а также высотомерные блоки (части) тахеометров и кипрегелей.

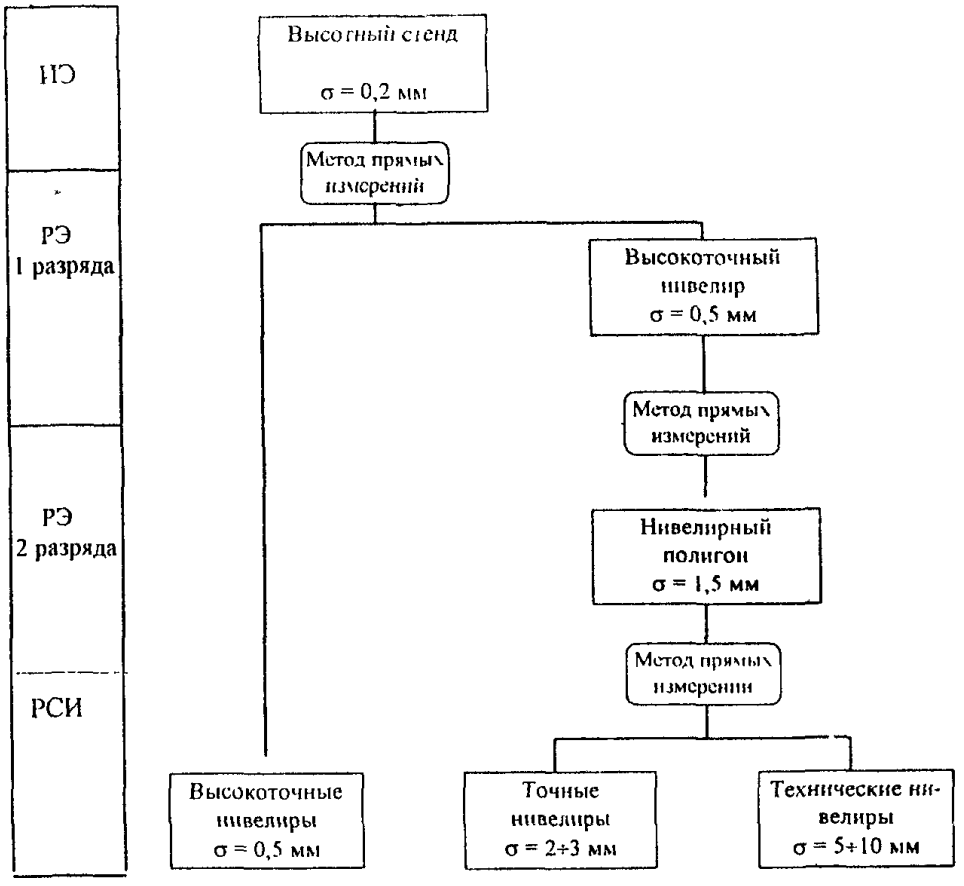

Рис. 7. Локальная поверочная схема для средств измерений превышений (высот) (нивелиров)

8.4.2 Поверка рабочих СИ осуществляется в соответствии с ЭД, МИ БГЕИ 07-90 и ГКИНП-17-196-85 метрологическими службами, аккредитованными в установленном порядке, с межповерочными интервалами, согласованными с органами ГМС

9 Локальная поверочная схема для средств измерений азимута направления

9.1 Локальная поверочная схема распространяется на астрономические теодолиты и гиротеодолиты, предназначенные для определения астрономических азимутов направлений с погрешностью σ = 0,5; 1, 5, 10, 15 и более 20"

Чертеж ЛПС представлен на рисунке 8

9.2 Исходный эталон. В качестве данного эталона принимается азимут направления на астрономо-геодезическом полигоне с $\sigma = \leq 0{,}3$".

Поверка ИЭ проводится в соответствии с МИ БГЕИ 12-91 органами ГМС не реже одного раза в 3 года.

ИЭ служит для поверки РЭ 1-го разряда (высокоточных астрономических теодолитов) и рабочих СИ - АУ2/10 (АУ2/2) методом прямых измерений.

9 3 Рабочие эталоны.

9 3 1 РЭ 1-го разряда. В качестве данного эталона используются высокоточные астрономические теодолиты АУ-01 с $\sigma = 0{,}5$" и АУ2/10 (АУ2/2) с $\sigma = 1$"

Поверка РЭ осуществляется метрологическими службами, аккредитованными в установленном порядке, не реже одного раза в 3 года в соответствии с ЭД

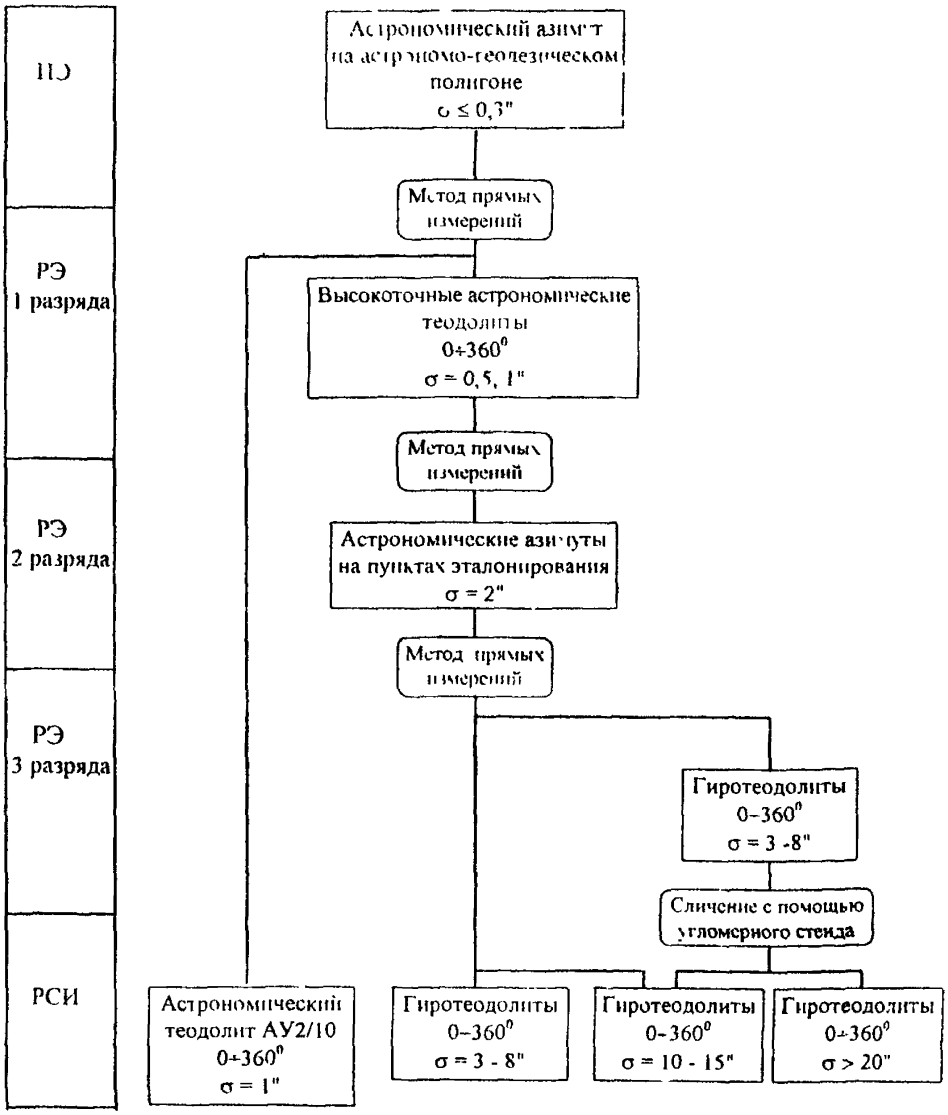

РИС. 8. ЛОКАЛЬНАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ АЗИМУТА НАПРАВЛЕНИЯ (АСТРОНОМИЧЕСКИХ ТЕОДОЛИТОВ И ГИРОТЕОДОЛИТОВ)

РЭ 1-го разряда служит для поверки РЭ 2-го разряда (астрономические азимуты на пунктах эталонирования с $\sigma = 2"$) и 3-го разряда (астрономические азимуты на пунктах эталонирования с $\sigma = \leq 3"$) методом прямых измерений

9 3 2 РЭ 2-го разряда В качестве данного эталона используется астрономический азимут на пунктах эталонирования с $\sigma = 2$ (в качестве пунктов эталонирования могут быть выбраны пункты Лапласа и другие пункты Государственной геодезической сети ГГС)

Астрономические азимуты на пунктах эталонирования определяются в соответствии с требованиями инструкции ГКИНП-01-153-81 и МИ БГЕИ 12-91

Поверка РЭ осуществляется метрологическими службами, аккредитованными в установленном порядке, не реже одного раза в 3 года

РЭ 2-го разряда служат для поверки РЭ 3-го разряда и рабочих СИ методом прямых измерений

9 3 3 РЭ 3-го разряда В качестве данного эталона используется гиротеодолит с $\sigma = 3 \div 8"$

Поверка данного эталона осуществляется метрологическими службами, аккредитованными в установленном порядке, не реже одного раза в 2 года в соответствии с ГКИНП 17-199-85

РЭ 3-го разряда - гиротеодолит служит для поверки рабочих СИ - гиротеодолитов с погрешностью $\sigma > 10"$ сличением при помощи угломерного стенда

9 4 Рабочие СИ

9 4 1 Рабочие СИ в ЛПС являются астрономические теодолиты АУ2/10 (АУ2/2) с $\sigma = 1"$, гиротеодолиты Ги-Б21,

Ги-Б3, Ги-Б2, Ги-Б1 и Ги-С2, а также равноценные им по точности и назначению приборы.

9.4.2 Поверка РСИ АУ2/10 (АУ2/2) осуществляется в соответствии с ГКИНП-01-153-81 и МИ БГЕИ 12-90, а гиротеодолитов в соответствии с ГКИНП-17-199-85 не реже одного раза в 2 года метрологическими службами, аккредитованными в установленном порядке.

10 Локальная поверочная схема для средств измерения ускорения силы тяжести

10.1 ЛПС распространяется на средства измерений ускорения силы тяжести (и его изменений) в диапазоне от 979 до 983 Гал (от 0 до 6000 мГал) со средней квадратической погрешностью σ от 0.005 до 3,0 мГал (1 мГал = 10^{-5} м/с^2).

Чертеж ЛПС представлен на рисунке 9.

10.2 Исходный эталон и эталоны, заимствованные из других поверочных схем.

10.2.1 В качестве ИЭ принимается группа главных фундаментальных гравиметрических пунктов (ГФГП), закрепленных на местности

Группа состоит из трех-четырех ГФГП. На каждом ГФГП устанавливается аппаратура для регулярной регистрации ускорения силы тяжести и комплект аппаратуры для учета воздействия внешних факторов барографы, термографы, психрометры и сейсмографы С целью выявления возможных локальных вариаций ускорения силы тяжести

вокруг каждого пункта в радиусе до 50 км определяется не менее четырех пунктов-спутников с $\sigma < 0{,}010$ мГал.

Для редуцирования измеренного значения на постамент, где установлен прибор, производится определение градиентов ускорения силы тяжести с $\sigma < 0{,}003$ мГал

На каждый момент времени на ГФГП должно быть известно абсолютное значение ускорения силы тяжести с $\sigma < 0{,}005$ мГал.

Поверка ИЭ осуществляется органами ГМС не реже одного раза в 3 года в соответствии с ЭД.

ИЭ служит для поверки РЭ 1-го разряда - баллистических гравиметров и комплексов геодезических гравиметров - методом прямых измерений и фундаментальных пунктов - методом совместных измерений в сети

10.2.2 В качестве эталонов, заимствованных из других поверочных схем, применяют образцовые многогранные призмы 1-го разряда и образцовые автоколлиматоры 1-го разряда из Государственной поверочной схемы для средств измерения плоского угла по ГОСТ 8 016

Диапазон воспроизводимых значений плоского угла составляет 0÷360°; СКП углов образцовых многогранных призм и автоколлиматоров $\sigma < 0{,}1''$

Поверка данного эталона осуществляется органами ГМС не реже одного раза в 3 года в соответствии с МИ БГЕИ 1758-87 и РД 50-434-83

Данный эталон служат для поверки РЭ 2-го разряда (наклономерных установок)

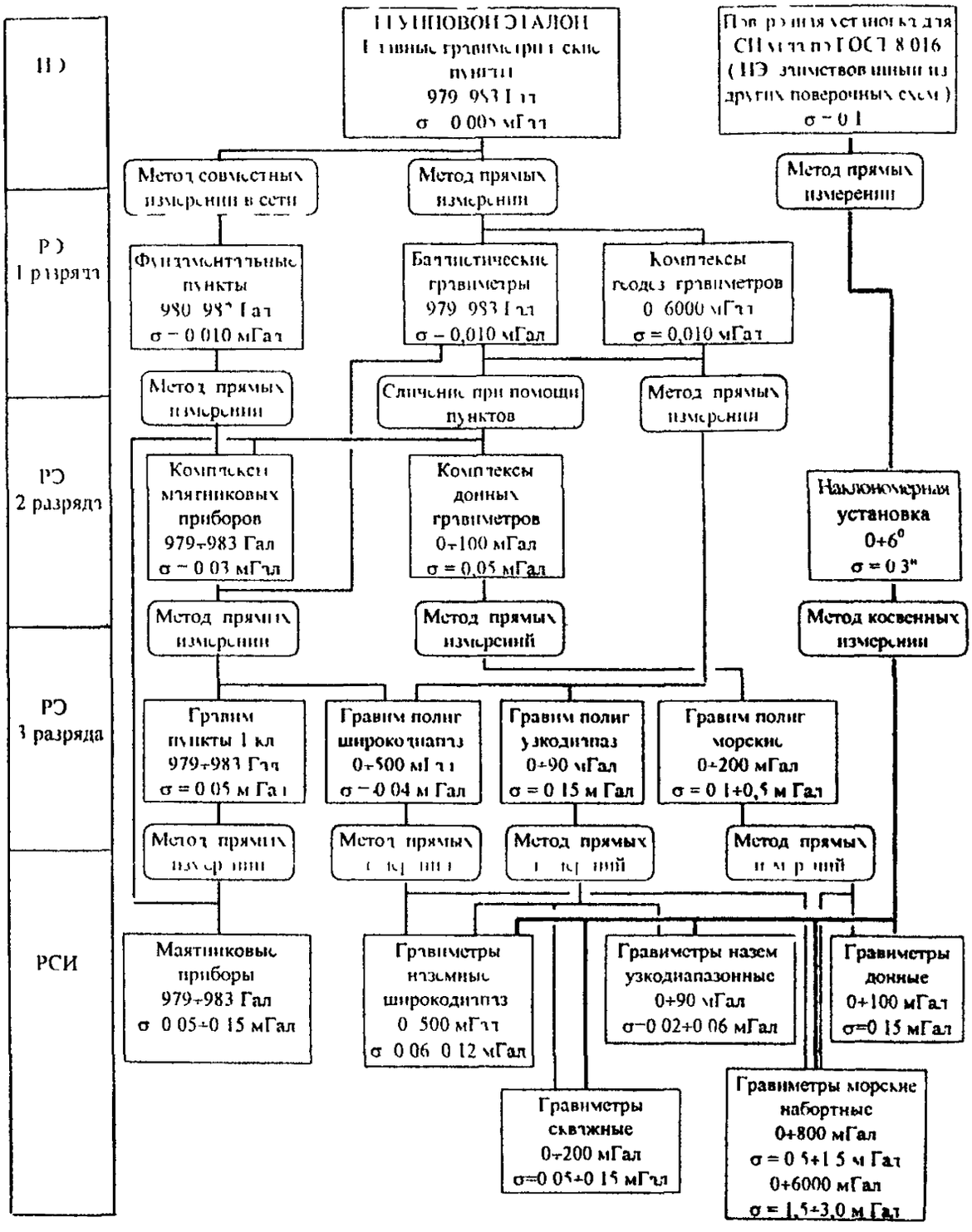

Рис 9 Локальная поверочная схема для средств измерений ускорения силы тяжести (гравиметров)

10.3 Рабочие эталоны

10.3.1 РЭ 1-го разряда. В качестве данного эталона используются:

– Фундаментальные пункты государственной фундаментальной гравиметрической сети, определяемые в соответствии с Инструкцией по развитию Государственной гравиметрической сети СССР (фундаментальной и первого класса) ГКИНП-04-122-88, с $\sigma = 0{,}010$ мГал;

– Баллистические гравиметры с диапазоном измерений 979–983 Гал и $\sigma = 0{,}010$ мГал;

– Комплексы геодезических гравиметров с диапазоном измерений 0÷6000 мГал и $\sigma = 0{,}01$ мГал.

Поверка РЭ осуществляется органами ГМС и метрологическими службами, аккредитованными в установленном порядке, не реже одного раза в 5 лет.

Поверка РЭ баллистического гравиметра проводится по МИ БГЕИ 06-89.

Данные РЭ служат для поверки РЭ 2-го разряда (маятниковых комплексов и комплексов донных гравиметров) и рабочих СИ (маятниковые приборы) методом прямых измерений и сличением при помощи пунктов.

10.3.2 РЭ 2-го разряда. В качестве данного эталона используются:

– маятниковые комплексы с диапазоном измерений 979÷983 Гал и $\sigma = 0{,}03$ мГал;

– комплексы донных гравиметров с диапазоном измерения 0÷100 мГал и $\sigma = 0{,}05$ мГал;

– наклономерные установки с диапазоном измерений плоского угла 0÷6° и $\sigma = 0{,}3''$.

Поверка данных РЭ осуществляется метрологическими службами, аккредитованными в установленном порядке, не реже одного раза в 2 года в соответствии с ЭД.

РЭ 2-го разряда применяют для поверки РЭ 3-го разряда - гравиметрических пунктов 1 кл и гравиметрических полигонов методом прямых измерений, а наклономерные установки для поверки рабочих СИ методом косвенных измерений

10 3 3 РЭ 3-го разряда В качестве данного эталона используются

– пункты государственной гравиметрической сети 1 класса, определяемые с $\sigma < 0,05$ мГал в диапазоне от 979 до 983 Гал,

– пункты гравиметрических широкодиапазонных полигонов, определяемые с $\sigma = 0,04$ мГал в диапазоне до 500 мГал,

– пункты гравиметрических узкодиапазонных полигонов, предназначенных для проверки работы и поверки узкодиапазонных гравиметров в диапазоне до 90 мГал определяют со СКП $\sigma = 0,015$ мГал,

– пункты гравиметрических морских полигонов, предназначенных для проверки работы и поверки морских гравиметров в диапазоне измерений 200 мГал определяют с $\sigma = 0,1 \div 0,5$ мГал

Примечание В качестве широкодиапазонных полигонов могут служить фундаментальные пункты и пункты 1 класса и их спутники В этом случае диапазон полигона расширяется до двух и более Гал

Поверка РЭ осуществляется метрологическими службами, аккредитованными в установленном порядке, не реже одного раза в 2 года для полигонов различного назначения и не реже одного раза в 5 лет для гравиметрических пунктов 1 класса

РЭ 3-го разряда применяют для поверки рабочих СИ методом прямых измерений

10.4 Рабочие средства измерений

10 4 1 В качестве рабочих СИ применяют гравиметрические приборы·

- маятниковые приборы с диапазоном измерений 979÷983 Гал и σ = 0,05÷0,15 мГал;

- гравиметры наземные широкодиапазонные с диапазоном измерений 0÷500 мГал и σ = 0,06÷0,12 мГал,

- гравиметры наземные узкодиапазонные с диапазоном измерений 0÷90 мГал и σ = 0,02÷0,06 мГал,

- гравиметры морские набортные с диапазоном измерений 0÷800 мГал и σ = 0,5÷1,5 мГал и с диапазоном измерений 0÷6000 мГал и с σ = 1;5÷3,0 мГал,

- гравиметры скважинные с диапазоном измерений 0÷200 мГал и σ = 0,05÷0,15 мГал,

- гравиметры донные с диапазоном измерений 0÷100 мГал и с σ = 0,15 мГал,

10 4 2 Поверка рабочих СИ осуществляется метрологическими службами, аккредитованными в установленном порядке, не реже одного раза в 2 года в соответствии с ЭД, МИ 1646-87 и МИ 1820-87

Компьютерная верстка Н В Майорова

Подписано в печать
30 06 99
Формат 60х90/16
Бумага типографская
Печать офсетная
Усл печ л 2,75
Усл кр отт 2,88
Уч изд л 2,64

Тираж 150
Заказ 17-99

ЦНИИГАиК
125413, Москва,
Онежская ул , 26

gost.e-ecolog.ru