

УТВЕРЖДЕНА
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «10» августа 2023 г. № 1614

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ
ИЗМЕРЕНИЙ УСКОРЕНИЯ СВОБОДНОГО ПАДЕНИЯ**

1. Область применения

1.1. Государственная поверочная схема для средств измерений ускорения свободного падения распространяется на эталоны и средства измерений ускорения свободного падения (ускорения силы тяжести) и устанавливает порядок воспроизведения, хранения и передачи единицы ускорения при измерении ускорения свободного падения от государственного первичного специального эталона единицы ускорения в области гравиметрии с помощью вторичных и рабочих эталонов средствам измерений с указанием погрешностей и основных методов поверки.

1.2. Графическая часть государственной поверочной схемы для средств измерений ускорения свободного падения представлена в приложении А (схемы А.1 и А.2).

2. Нормативные ссылки

В настоящей поверочной схеме использованы следующие нормативные ссылки:

2.1. Приказ Росстандарта от 26.11.2018 № 2482 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений плоского угла» (с внесенными изменениями, утвержденными приказом Росстандарта от 29.04.2019 № 1018 «О внесении изменений в приложение к приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 ноября 2018 г. № 2482 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений плоского угла»).

2.2. Приказ Росстандарта от 29.12.2018 № 2840 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм».

2.3. ГОСТ Р 8.852-2013 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений единиц длины, скорости, ускорения и плоского угла для сейсмометрии».

3. Государственный первичный специальный эталон

3.1 Государственный первичный специальный эталон единицы ускорения в области гравиметрии (далее — ГПСЭ) ГЭТ 190-2023 предназначен для воспроизведения и хранения единицы ускорения при измерении ускорения свободного падения и ее передачи с помощью вторичных и рабочих эталонов средствам измерений в целях обеспечения единства измерений в стране.

В состав ГПСЭ входят:

абсолютные баллистические гравиметры;

средства передачи единицы ускорения, включающая в себя гравиметрические пункты с системой станций, образующих локальную гравиметрическую сеть и обеспечивающих воспроизведение разности значений ускорения свободного падения;

аппаратура контроля параметров гравиметрического пункта и окружающей среды;

вспомогательные средства, обеспечивающие работу ГПСЭ.

3.2. Диапазон значений ускорения свободного падения g , воспроизводимый ГПСЭ, составляет от 9,77 до 9,85 м/с² (от 977 до 985 Гал)¹⁾.

3.3. Диапазон значений разности ускорений свободного падения Δg , воспроизводимый ГПСЭ, составляет от $1 \cdot 10^{-7}$ до $3 \cdot 10^{-5}$ м/с² (от 10 мкГал до 3 мГал).

3.4. ГПСЭ обеспечивает воспроизведение единицы со средним квадратическим отклонением результата измерений S , не превышающим $2 \cdot 10^{-8}$ м/с² (2 мкГал). Неисключенная систематическая погрешность Θ не превышает $1,8 \cdot 10^{-8}$ м/с² (1,8 мкГал).

3.5. С целью обеспечения воспроизведения единицы ускорения при измерении ускорения свободного падения с указанной точностью должны быть соблюдены правила хранения и применения ГПСЭ, утвержденные в установленном порядке.

3.6. ГПСЭ применяют для передачи единицы ускорения при измерении ускорения свободного падения вторичным и рабочим эталонам и высокоточным средствам измерений методом сличения и методом прямых измерений.

4. Эталоны, заимствованные из других поверочных схем

4.1. В качестве эталонов, заимствованных из других поверочных схем, используют:

средства измерений по Государственной поверочной схеме для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной приказом Росстандарта от 29.12.2018 № 2840;

установки сейсмометрические вертикальные по ГОСТ Р 8.852-2013;

средства измерений по Государственной поверочной схеме для средств измерений плоского угла, утвержденной приказом Росстандарта от 26.11.2018 № 2482 (с внесенными изменениями, утвержденными приказом Росстандарта от 29.04.2019 № 1018).

4.2. Эталоны, заимствованные из других поверочных схем, используют для передачи единицы длины при калибровке относительных гравиметров методом задания линейного ускорения с использованием установок сейсмометрических вертикальных по ГОСТ Р 8.852-2013, а также для передачи единицы плоского угла установкам для калибровки относительных гравиметров методом наклона в поле силы тяжести.

¹⁾ 1 Гал = 0,01 м/с² – внесистемная единица линейного ускорения, применяемая в гравиметрии.

5. Вторичные эталоны

5.1. Для измерений абсолютного значения ускорения свободного падения g в качестве вторичных эталонов используют абсолютные гравиметры.

Диапазон значений ускорения свободного падения g , воспроизводимый вторичными эталонами, составляет от 9,77 до 9,85 м/с² (от 977 до 985 Гал).

Пределы допускаемых абсолютных погрешностей δ вторичных эталонов не превышают 10^{-7} м/с² (10 мкГал).

Вторичные эталоны применяют для передачи единицы ускорения при измерении ускорения свободного падения рабочим эталонам и средствам измерений методом сличения и методом прямых измерений.

5.2. Для измерений разности значений ускорения свободного падения Δg в качестве вторичных эталонов используют группы гравиметрических пунктов с разностями номинальных значений между пунктами в диапазоне до $5 \cdot 10^{-3}$ м/с² (500 мГал).

Пределы допускаемых абсолютных погрешностей вторичных эталонов δ не превышают $5 \cdot 10^{-8}$ м/с² (5 мкГал).

Вторичные эталоны применяют для передачи единицы ускорения при измерении разности значений ускорения свободного падения рабочим эталонам и средствам измерений методом сличения и методом прямых измерений.

6. Разрядные рабочие эталоны

6.1. Для измерений абсолютного значения ускорения свободного падения g в качестве рабочих эталонов 1-го разряда используют абсолютные гравиметры с диапазоном измерений от 9,77 до 9,85 м/с² (от 977 до 985 Гал) и гравиметрические пункты с опорными значениями в пределах указанного диапазона. Пределы допускаемых абсолютных погрешностей рабочих эталонов 1-го разряда:

абсолютных гравиметров — не более $3 \cdot 10^{-7}$ м/с² (30 мкГал);

гравиметрических пунктов — не более $3 \cdot 10^{-7}$ м/с² (30 мкГал).

Рабочие эталоны 1-го разряда применяют для передачи единицы ускорения при измерении ускорения свободного падения рабочим эталонам 2-го разряда и средствам измерений методом сличения и методом прямых измерений.

6.2. Для измерений разности значений ускорения свободного падения Δg в качестве рабочих эталонов 1-го разряда используют:

наземные узкодиапазонные гравиметрические полигоны с разностями значений между пунктами в диапазоне до $1 \cdot 10^{-3}$ м/с² (100 мГал), максимальным значением разности не менее $5 \cdot 10^{-3}$ м/с² (50 мГал) и пределами допускаемых абсолютных погрешностей δ не более $1,5 \cdot 10^{-7}$ м/с² (15 мкГал);

относительные гравиметры для измерений на неподвижном основании с диапазоном Δg от 0 до $5 \cdot 10^{-3}$ м/с² (от 0 до 500 мГал) и пределами допускаемых абсолютных погрешностей δ не более $1,5 \cdot 10^{-7}$ м/с² (15 мкГал);

установки для передачи единицы методом наклона с диапазоном Δg от 0 до $6 \cdot 10^{-2}$ м/с² (от 0 до 6000 мГал) и пределами допускаемых абсолютных погрешностей δ не более $1,5 \cdot 10^{-7}$ м/с² (15 мкГал).

Рабочие эталоны 1-го разряда применяют для передачи единицы ускорения при измерении разности ускорения свободного падения рабочим эталонам 2-го разряда и средствам измерений методом сличения и методом прямых измерений.

6.3. Для измерений абсолютного значения ускорения свободного падения g в качестве рабочих эталонов 2-го разряда используют гравиметрические пункты с опорными значениями в пределах диапазона g от 9,77 до 9,85 м/с² и пределами допускаемых абсолютных погрешностей δ не более $5 \cdot 10^{-7}$ м/с² (50 мкГал).

Рабочие эталоны 2-го разряда применяют для передачи единицы ускорения при измерении ускорения свободного падения средствами измерений методом прямых измерений.

6.4. Для измерений разности значений ускорения свободного падения Δg в качестве рабочих эталонов 2-го разряда используют наземные широкодиапазонные гравиметрические полигоны с разностями значений между пунктами в диапазоне до $5 \cdot 10^{-3}$ м/с² (500 мГал), максимальным значением разности не менее $4 \cdot 10^{-3}$ м/с² (400 мГал) и пределами допускаемых абсолютных погрешностей δ не более $3 \cdot 10^{-7}$ м/с² (30 мкГал).

Рабочие эталоны 2-го разряда применяют для передачи единицы ускорения при измерении разности ускорения свободного падения рабочим эталонам 3-го разряда и средствами измерений методом сличений и методом прямых измерений.

6.5. Для измерений разности значений ускорения свободного падения Δg в качестве рабочих эталонов 3-го разряда используют морские гравиметрические полигоны с разностями значений между пунктами в диапазоне до $5 \cdot 10^{-3}$ м/с² (500 мГал), максимальным значением разности не менее $4 \cdot 10^{-3}$ м/с² (400 мГал) и пределами допускаемых абсолютных погрешностей δ не более $1 \cdot 10^{-6}$ м/с² (100 мкГал).

Рабочие эталоны 3-го разряда применяют для передачи единицы ускорения при измерении разности ускорения свободного падения рабочим средствами измерений методом прямых измерений.

7. Средства измерений

7.1. В качестве средств измерений абсолютных значений ускорения свободного падения g используют:

высокоточные абсолютные баллистические гравиметры с диапазоном g от 9,77 до 9,85 м/с² и пределами допускаемых абсолютных погрешностей δ не более $1 \cdot 10^{-7}$ м/с² (10 мкГал);

абсолютные баллистические гравиметры с диапазоном g от 9,77 до 9,85 м/с² и пределами допускаемых абсолютных погрешностей δ в диапазоне от $1 \cdot 10^{-7}$ до $3 \cdot 10^{-7}$ м/с² (от 10 до 30 мкГал);

абсолютные гравиметры с диапазоном g от 9,77 до 9,85 м/с² и пределами допускаемых абсолютных погрешностей δ в диапазоне от $3 \cdot 10^{-7}$ до $10 \cdot 10^{-7}$ м/с² (от 30 до 100 мкГал).

7.2. В качестве средств измерений разности значений ускорения свободного падения Δg используют:

высокоточные относительные гравиметры для измерений на неподвижном основании с диапазоном Δg от 0 до $5 \cdot 10^{-3}$ м/с² (от 0 до 500 мГал) и пределами допускаемых абсолютных погрешностей δ в диапазоне от $5 \cdot 10^{-8}$ до $30 \cdot 10^{-8}$ м/с² (от 5 до 30 мкГал);

относительные гравиметры для измерений на неподвижном основании с диапазоном Δg от 0 до $5 \cdot 10^{-3}$ м/с² (от 0 до 500 мГал) и пределами допускаемых абсолютных погрешностей δ в диапазоне от $3 \cdot 10^{-7}$ до $10 \cdot 10^{-7}$ м/с² (от 30 до 100 мкГал);

донные гравиметры с диапазоном Δg от 0 до $5 \cdot 10^{-3}$ м/с² (от 0 до 500 мГал) и пределами допускаемых абсолютных погрешностей δ в диапазоне от $2 \cdot 10^{-6}$ до $5 \cdot 10^{-6}$ м/с² (от 200 до 500 мкГал);

относительные гравиметры для измерений на подвижном основании с диапазоном Δg от 0 до $6 \cdot 10^{-2}$ м/с² (от 0 до 6000 мГал) и пределами допускаемых абсолютных погрешностей δ в диапазоне от $0,5 \cdot 10^{-5}$ до $5 \cdot 10^{-5}$ м/с² (от 0,5 до 5 мГал).