

УТВЕРЖДЕНА
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «30» декабря 2022 г. № 3342

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА
ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ИМПУЛЬСНОГО ДАВЛЕНИЯ
В ДИАПАЗОНЕ ОТ 1 ДО 1200 МПа**

1. Область применения

1.1. Настоящая государственная поверочная схема для средств измерений импульсного давления (далее – ГПС) распространяется на средства измерений импульсного давления в диапазоне измерений от $1 \cdot 10^6$ до $1,2 \cdot 10^9$ Па при длительности импульса от $3 \cdot 10^{-6}$ до $5 \cdot 10^{-1}$ с и устанавливает порядок передачи единицы импульсного давления от государственного первичного эталона при помощи рабочих эталонов средствам измерений с указанием погрешностей и основных методов поверки.

1.2. Графическая часть ГПС представлена в Приложении А.

2. Обозначения

2.1. S_o – среднее квадратическое отклонение результата измерений;

Θ_o – неисключенная систематическая погрешность;

U_o – расширенная неопределенность измерений;

τ_{ϕ} – длительность фронта импульса давления, как при увеличении, так и уменьшении давления;

$\tau_{\text{и}}$ – длительность импульса давления;

$\tau_{\text{пх}}$ – время нарастания переходной характеристики СИ импульсного давления;

Δ_o – пределы допускаемой относительной погрешности;

δ_o – пределы допускаемой относительной погрешности методов передачи единицы импульсного давления.

3. Государственный первичный эталон

3.1. Государственный первичный эталон единицы избыточного давления в диапазоне статического давления от 10 до 1600 МПа и в диапазоне импульсного давления от 1 до 1200 МПа и эффективной площади поршневых пар грузопоршневых манометров в диапазоне от 0,05 до 1 см², ГЭТ 43-2022 (далее – ГПЭ) предназначен для воспроизведения и хранения единицы давления для области избыточного импульсного давления в диапазоне от $1 \cdot 10^6$ до $1,2 \cdot 10^9$ Па и передачи единицы импульсного давления при помощи рабочих эталонов средствам измерений с целью обеспечения единства измерений в стране.

3.2. В основу измерений импульсного давления в диапазоне от $1 \cdot 10^6$ до $1,2 \cdot 10^9$ Па, выполняемых в Российской Федерации, должна быть положена единица, воспроизводимая указанным ГПЭ. В диапазоне от $1 \cdot 10^6$ до $2,5 \cdot 10^7$ Па для средств измерений импульсного давления допускается применение Государственной поверочной схемы для средств измерений переменного давления в диапазоне от $1 \cdot 10^2$ до $2,5 \cdot 10^7$ Па для частот от $5 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^4$ Гц и длительностей от $1 \cdot 10^{-5}$ до 10 с при постоянном давлении до $5 \cdot 10^6$ Па (ГОСТ 8.801-2012).

3.3. В состав ГПЭ входят следующие технические средства:

измерительные поршневые системы (меры эффективной площади) с номинальными значениями эффективной площади 28, 10, 3, 1, 0,5, 0,2 и 0,05 см²;

измерительные мультипликаторы давления для воспроизведения давления до 1200 МПа и 1600 МПа;

набор гирь класса точности E2 с номинальными значениями от 1 мг до 5 кг;

набор специальных грузов с номинальными значениями от 0,05 до 5 кг;

аппаратура для создания избыточного давления в диапазоне статического давления от 10 до 1600 МПа, в диапазоне импульсного давления в жидкой среде от 1 до 1200 МПа, в диапазоне импульсного давления в газовой среде от 1 до 7 МПа и передачи размера единицы давления и эффективной площади;

система автоматического сбора и обработки результатов измерений.

3.4. Диапазон значений импульсного давления, воспроизводимых ГПЭ:

от $1 \cdot 10^6$ до $1,2 \cdot 10^9$ Па в жидкой среде, длительность фронта импульса не более $1,5 \cdot 10^{-3}$ с;

от $1 \cdot 10^6$ до $7 \cdot 10^6$ Па в газовой среде, длительность фронта импульса не более $1,5 \cdot 10^{-6}$ с.

3.5. ГПЭ обеспечивает воспроизведение:

единицы давления с средним квадратическим отклонением результата измерений, не превышающим $1 \cdot 10^{-6}$ при неисключенной систематической погрешности, не превышающей $1,5 \cdot 10^{-5}$ в диапазоне измерений от 10 до 250 МПа. Расширенная неопределенность измерений, при доверительной вероятности 0,95, не превышает $1,2 \cdot 10^{-5}$.

единицы давления с средним квадратическим отклонением результата измерений, не превышающим $5 \cdot 10^{-6}$ при неисключенной систематической погрешности, не превышающей $2 \cdot 10^{-5}$ в диапазоне измерений от 250 до 1600 МПа. Расширенная неопределенность измерений, при доверительной вероятности 0,95, не превышает $2 \cdot 10^{-5}$.

единицы импульсного давления в жидкой среде с средним квадратическим отклонением результата измерений, не превышающим $5 \cdot 10^{-6}$ при неисключенной систематической погрешности, не превышающей $2 \cdot 10^{-5}$ в диапазоне измерений от 1 до 1200 МПа. Расширенная неопределенность измерений, при доверительной вероятности 0,95, не превышает $2 \cdot 10^{-5}$. Длительность фронта изменения давления в импульсе не превышает $1,5 \cdot 10^{-3}$ с в жидкой среде. Расширенная неопределенность измерений длительности фронта изменения давления в импульсе в жидкости, при доверительной вероятности 0,95, не превышает 2,5 мкс.

единицы импульсного давления в газовой среде с средним квадратическим отклонением результата измерений, не превышающим $5 \cdot 10^{-4}$ при неисключенной систематической погрешности, не превышающей $5 \cdot 10^{-4}$ в диапазоне измерений от 1 до 7 МПа. Расширенная неопределенность

измерений, при доверительной вероятности 0,95, не превышает $1,5 \cdot 10^{-3}$. Длительность фронта изменения давления в импульсе не превышает $1,5 \cdot 10^{-6}$ с в газовой среде. Расширенная неопределенность измерений длительности фронта изменения давления в импульсе в газе, при доверительной вероятности 0,95, не превышает 0,4 мкс.

эффективной площади поршневых пар грузопоршневых манометров со средним квадратическим отклонением результата измерений, не превышающим $5 \cdot 10^{-7}$ при неисключенной систематической погрешности, не превышающей $1,5 \cdot 10^{-5}$ в диапазоне от 0,05 до 1 см². Расширенная неопределенность измерений, при доверительной вероятности 0,95, не превышает $1,2 \cdot 10^{-5}$.

3.6. ГПЭ применяют для передачи единицы импульсного давления рабочим эталонам 1-го разряда методом сличения с помощью компараторов, рабочим эталонам 2-го разряда и средствам измерений импульсного давления методом прямых измерений.

3.7. Пределы допускаемой относительной погрешности метода прямых измерений при передаче единицы импульсного давления рабочим эталонам 2-го разряда и средствам измерений:

в диапазоне от 1 до 1200 МПа в жидкой среде – $5 \cdot 10^{-4}$;

в диапазоне от 1 до 7 МПа в газовой среде – $1 \cdot 10^{-3}$.

4. Рабочие эталоны

4.1. Рабочие эталоны 1-го разряда

4.1.1. В качестве эталонов 1-го разряда применяют установки импульсного давления в диапазоне от 1 до 1200 МПа при длительности импульса от $3 \cdot 10^{-3}$ до $5 \cdot 10^{-1}$ с.

4.1.2. Пределы допускаемых относительных погрешностей рабочих эталонов 1-го разряда: $1 \cdot 10^{-3}$.

4.1.3. Рабочие эталоны 1-го разряда применяют для передачи единицы импульсного давления рабочим эталонам 2-го разряда и средствам измерений импульсного давления методом сличения с помощью компаратора и методом прямых измерений.

4.1.4. Соотношение пределов допускаемых погрешностей при одном и том же значении давления должно быть не более 1:2 (при поверке способом градуировки) и 1:3 (при поверке способом отбраковки).

4.2. Рабочие эталоны 2-го разряда

4.2.1. В качестве эталонов 2-го разряда применяют измерительные преобразователи и установки импульсного давления в диапазоне от 1 до 1200 МПа при длительности импульса от $3 \cdot 10^{-6}$ до $5 \cdot 10^{-1}$ с.

4.2.2. Пределы допускаемых относительных погрешностей рабочих эталонов 2-го разряда: от $2 \cdot 10^{-3}$ до $5 \cdot 10^{-2}$.

4.2.3. Погрешность вторичной аппаратуры и компараторов может быть включена в погрешность эталона. В случае применения вторичной

аппаратуры, не входящей в состав эталона, суммарная погрешность аппаратуры не должна превышать 15 % от погрешности поверяемого СИ или эталона.

4.2.4. Рабочие эталоны 2-го разряда применяют для передачи единицы импульсного давления средствам измерений импульсного давления методом непосредственного сличения и методом прямых измерений.

4.2.5. Соотношение пределов допускаемых погрешностей при одном и том же значении давления должно быть не более 1:2 (при поверке способом градуировки) и 1:3 (при поверке способом отбраковки).

5. Средства измерений

5.1. В качестве средств измерений импульсного давления применяют датчики и измерительные преобразователи в диапазоне от 1 до 1200 МПа при длительности импульса от $3 \cdot 10^{-6}$ до $5 \cdot 10^{-1}$ с. Допускается применение других наименований для средств измерений импульсного давления.

5.2. Пределы допускаемых относительных погрешностей средств измерений: от $2 \cdot 10^{-3}$ до $2 \cdot 10^{-1}$.