

Опытные данные  
Поверка напоромера типа НМП

$$P_{д\_НМП} := \begin{pmatrix} 400 \\ 800 \\ 1200 \\ 1600 \\ 0 \end{pmatrix} \text{ Па} \quad P_{гх\_НМП} := \begin{pmatrix} 49.0.8 \\ 100.0.8 \\ 151.0.8 \\ 199.0.8 \\ 0 \end{pmatrix} \frac{\text{кгс}}{\text{м}^2} \quad P_{гх\_НМП} \cdot 9.8067 = \begin{pmatrix} 384.423 \\ 784.536 \\ 1.185 \times 10^3 \\ 1.561 \times 10^3 \\ 0 \end{pmatrix} \text{ Па}$$

$$P_{ох\_НМП} := \begin{pmatrix} 49.0.8 \\ 100.0.8 \\ 151.0.8 \\ 198.5.0.8 \\ 0 \end{pmatrix} \frac{\text{кгс}}{\text{м}^2} \quad P_{ох\_НМП} \cdot 9.8067 = \begin{pmatrix} 384.423 \\ 784.536 \\ 1.185 \times 10^3 \\ 1.557 \times 10^3 \\ 0 \end{pmatrix} \text{ Па}$$

Расчёт погрешности:

$$\Delta_{НМП\_гх} := P_{гх\_НМП} \cdot 9.8067 - P_{д\_НМП} \quad \Delta_{НМП\_гх} = \begin{pmatrix} -15.577 \\ -15.464 \\ -15.351 \\ -38.773 \\ 0 \end{pmatrix} \text{ Па}$$

$$\Delta_{НМП\_ох} := P_{ох\_НМП} \cdot 9.8067 - P_{д\_НМП} \quad \Delta_{НМП\_ох} = \begin{pmatrix} -15.577 \\ -15.464 \\ -15.351 \\ -42.696 \\ 0 \end{pmatrix} \text{ Па}$$

Вариация

$$V_{НМП} := (P_{гх\_НМП} - P_{ох\_НМП}) \cdot 9.8067 \quad V_{НМП} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 3.923 \\ 0 \end{pmatrix} \text{ Па}$$

Предельно-допускаемая погрешность:

$$K_{НМП} = 1.5 \quad D_{НМП} = 1600 \text{ Па}$$

$$\Delta_{осн\_НМП} := \frac{K_{НМП} \cdot D_{НМП}}{100} \quad \Delta_{осн\_НМП} = 24 \text{ Па}$$

Предельно-допускаемая погрешность превышена в двух случаях при давлении 1600 Па

Опытные данные  
Поверка напоромера типа ТДМ

$$P_{д\_ТДМ} := \begin{pmatrix} 392.4 \\ 784.8 \\ 1177.2 \\ 1569.6 \\ 0 \end{pmatrix} \text{ Па} \quad P_{гх\_ТДМ} := \begin{pmatrix} 50.0.8 \\ 105.0.8 \\ 159.0.8 \\ 205.0.8 \\ 0 \end{pmatrix} \frac{\text{кгс}}{\text{м}^2} \quad P_{гх\_ТДМ} \cdot 9.8067 = \begin{pmatrix} 392.268 \\ 823.763 \\ 1.247 \times 10^3 \\ 1.608 \times 10^3 \\ 0 \end{pmatrix} \text{ Па}$$

$$P_{ох\_ТДМ} := \begin{pmatrix} 49.0.8 \\ 104.0.8 \\ 157.0.8 \\ 206.0.8 \\ 0 \end{pmatrix} \frac{\text{кгс}}{\text{м}^2} \quad P_{ох\_ТДМ} \cdot 9.8067 = \begin{pmatrix} 384.423 \\ 815.917 \\ 1.232 \times 10^3 \\ 1.616 \times 10^3 \\ 0 \end{pmatrix} \text{ Па}$$

Расчёт погрешности:

$$\Delta_{ТДМ\_гх} := P_{гх\_ТДМ} \cdot 9.8067 - P_{д\_ТДМ} \quad \Delta_{ТДМ\_гх} = \begin{pmatrix} -0.132 \\ 38.963 \\ 70.212 \\ 38.699 \\ 0 \end{pmatrix} \text{ Па}$$

$$\Delta_{ТДМ\_ох} := P_{ох\_ТДМ} \cdot 9.8067 - P_{д\_ТДМ} \quad \Delta_{ТДМ\_ох} = \begin{pmatrix} -7.977 \\ 31.117 \\ 54.522 \\ 46.544 \\ 0 \end{pmatrix} \text{ Па}$$

Вариация

$$V_{ТДМ} := (P_{гх\_ТДМ} - P_{ох\_ТДМ}) \cdot 9.8067 \quad V_{ТДМ} = \begin{pmatrix} 7.845 \\ 7.845 \\ 15.691 \\ -7.845 \\ 0 \end{pmatrix} \text{ Па}$$

Предельно-допускаемая погрешность:

$$K_{ТДМ} = 4 \quad D_{ТДМ} := 160 \cdot 9.8067 \quad D_{ТДМ} = 1.569 \times 10^3 \text{ Па}$$

$$\Delta_{осн\_ТДМ} := \frac{K_{ТДМ} \cdot D_{ТДМ}}{100} \quad \Delta_{осн\_ТДМ} = 62.763 \text{ Па}$$

Предельно-допускаемая погрешность превышена в одном случае при давлении 1177,2 Па

Опытные данные  
Поверка пружинного напоромера типа МТИ

$$P_{д\_МТИ} := \begin{pmatrix} 0 \\ 0.2 \\ 0.4 \\ 0.6 \\ 0.8 \\ 1 \\ 1.2 \end{pmatrix} \text{ МПа} \quad P_{гх\_МТИ} := \begin{pmatrix} 1 \\ 2.05 \\ 3.04 \\ 4.05 \\ 5.02 \\ 6.02 \\ 7.01 \end{pmatrix} \frac{\text{кгс}}{\text{см}^2} \quad P_{гх\_МТИ} \cdot 9.8067 \cdot 10^{-2} = \begin{pmatrix} 0.098 \\ 0.201 \\ 0.298 \\ 0.492 \\ 0.59 \\ 0.687 \end{pmatrix} \text{ МПа}$$

$$P_{ох\_МТИ} := \begin{pmatrix} 1.01 \\ 2.02 \\ 3.01 \\ 4.03 \\ 5.02 \\ 6.01 \\ 7.01 \end{pmatrix} \frac{\text{кгс}}{\text{см}^2} \quad P_{ох\_МТИ} \cdot 9.8067 \cdot 10^{-2} = \begin{pmatrix} 0.099 \\ 0.198 \\ 0.295 \\ 0.395 \\ 0.492 \\ 0.589 \\ 0.687 \end{pmatrix} \text{ МПа}$$

Расчёт погрешности:

$$\Delta_{МТИ\_гх} := P_{гх\_МТИ} \cdot 9.8067 \cdot 10^{-2} - P_{д\_МТИ} \quad \Delta_{МТИ\_ох} := P_{ох\_МТИ} \cdot 9.8067 \cdot 10^{-2} - P_{д\_МТИ}$$

$$\Delta_{МТИ\_гх} = \begin{pmatrix} 0.098 \\ 1.037 \times 10^{-3} \\ -0.102 \\ -0.203 \\ -0.308 \\ -0.41 \\ -0.513 \end{pmatrix} \text{ МПа} \quad \Delta_{МТИ\_ох} = \begin{pmatrix} 0.099 \\ -1.905 \times 10^{-3} \\ -0.105 \\ -0.205 \\ -0.308 \\ -0.411 \\ -0.513 \end{pmatrix} \text{ МПа}$$

Вариация

$$V_{МТИ} := (P_{гх\_МТИ} - P_{ох\_МТИ}) \cdot 9.8067 \cdot 10^{-2} \quad V_{МТИ} = \begin{pmatrix} -9.807 \times 10^{-4} \\ 2.942 \times 10^{-3} \\ 2.942 \times 10^{-3} \\ 1.961 \times 10^{-3} \\ 0 \\ 9.807 \times 10^{-4} \\ 0 \end{pmatrix} \text{ МПа}$$

Предельно-допускаемая погрешность:

$$K_{МТИ} = 1 \quad D_{МТИ} := 10 \cdot 9.8067 \cdot 10^{-2} \quad D_{МТИ} = 0.981 \text{ МПа}$$

$$\Delta_{осн\_МТИ} := \frac{K_{МТИ} \cdot D_{МТИ}}{100} \quad \Delta_{осн\_МТИ} = 9.807 \times 10^{-3} \text{ МПа}$$

Предельно-допускаемая погрешность превышена во многих измерениях. Видимо, опыт был проведён некорректно.

Опытные данные  
Поверка измерительного комплекса с преобразователем давления типа МЭД:

$$P_{д\_МЭД} := \begin{pmatrix} 0.02 \\ 0.03 \\ 0.04 \\ 0.06 \\ 0.08 \\ 0.1 \end{pmatrix} \text{ МПа} \quad P_{гх\_МЭД} := \begin{pmatrix} 52 \cdot \frac{0.1}{250} \\ 77 \cdot \frac{0.1}{250} \\ 103 \cdot \frac{0.1}{250} \\ 155 \cdot \frac{0.1}{250} \\ 204 \cdot \frac{0.1}{250} \\ 253 \cdot \frac{0.1}{250} \end{pmatrix} \text{ МПа} \quad P_{ох\_МЭД} := \begin{pmatrix} 51 \cdot \frac{0.1}{250} \\ 77 \cdot \frac{0.1}{250} \\ 104 \cdot \frac{0.1}{250} \\ 154 \cdot \frac{0.1}{250} \\ 203 \cdot \frac{0.1}{250} \\ 252 \cdot \frac{0.1}{250} \end{pmatrix} \text{ МПа}$$

$$P_{гх\_МЭД} = \begin{pmatrix} 0.021 \\ 0.031 \\ 0.041 \\ 0.062 \\ 0.082 \\ 0.101 \end{pmatrix} \text{ МПа} \quad P_{ох\_МЭД} = \begin{pmatrix} 0.02 \\ 0.031 \\ 0.042 \\ 0.062 \\ 0.081 \\ 0.101 \end{pmatrix} \text{ МПа}$$

Расчёт погрешности:

$$\Delta_{МЭД\_гх} := P_{гх\_МЭД} - P_{д\_МЭД} \quad \Delta_{МЭД\_ох} := P_{ох\_МЭД} - P_{д\_МЭД}$$

$$\Delta_{МЭД\_гх} = \begin{pmatrix} 8 \times 10^{-4} \\ 8 \times 10^{-4} \\ 1.2 \times 10^{-3} \\ 2 \times 10^{-3} \\ 1.6 \times 10^{-3} \\ 1.2 \times 10^{-3} \end{pmatrix} \text{ МПа} \quad \Delta_{МЭД\_ох} = \begin{pmatrix} 4 \times 10^{-4} \\ 8 \times 10^{-4} \\ 1.6 \times 10^{-3} \\ 1.6 \times 10^{-3} \\ 1.2 \times 10^{-3} \\ 8 \times 10^{-4} \end{pmatrix} \text{ МПа}$$

Погрешность измерительного комплекса:

$$\Delta_{осн1} := \frac{0.4 \cdot 9.8067 \cdot 10^{-2}}{100} \quad \Delta_{осн1} = 3.923 \times 10^{-4} \text{ МПа}$$

$$\Delta_{осн2} := \frac{1.01}{100} \quad \Delta_{осн2} = 1 \times 10^{-3} \text{ МПа}$$

$$\Delta_{и.к.} := \sqrt{\Delta_{осн1}^2 + \Delta_{осн2}^2} \quad \Delta_{и.к.} = 1.074 \times 10^{-3} \text{ МПа}$$

Вычисленные погрешности соизмеримы с погрешностью измерительного комплекса, но во многих случаях превышают её.

Опытные данные  
Измерительный комплекс с преобразователем типа МПЭ:

$$I := \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \end{pmatrix} \text{ мА} \quad P_{гх\_МПЭ} := \begin{pmatrix} 51 \cdot \frac{0.1}{250} \\ 99 \cdot \frac{0.1}{250} \\ 148 \cdot \frac{0.1}{250} \\ 196 \cdot \frac{0.1}{250} \\ 244 \cdot \frac{0.1}{250} \end{pmatrix} \text{ МПа} \quad P_{ох\_МПЭ} := \begin{pmatrix} 50 \cdot \frac{0.1}{250} \\ 99 \cdot \frac{0.1}{250} \\ 147 \cdot \frac{0.1}{250} \\ 195 \cdot \frac{0.1}{250} \\ 244 \cdot \frac{0.1}{250} \end{pmatrix} \text{ МПа}$$

$$P_{гх\_МПЭ} = \begin{pmatrix} 0.02 \\ 0.04 \\ 0.059 \\ 0.078 \\ 0.098 \end{pmatrix} \text{ МПа} \quad P_{ох\_МПЭ} = \begin{pmatrix} 0.02 \\ 0.04 \\ 0.059 \\ 0.078 \\ 0.098 \end{pmatrix} \text{ МПа}$$

Коэффициент преобразования:  $k := \frac{0.1}{5} \quad k = 0.02$

Расчётное значение измеряемого давления:  $P_p := k \cdot I \quad P_p = \begin{pmatrix} 0.02 \\ 0.04 \\ 0.06 \\ 0.08 \\ 0.1 \end{pmatrix} \text{ МПа}$

Определение погрешности:

$$\Delta_{гх} := P_{гх\_МПЭ} - P_p \quad \Delta_{ох} := P_{ох\_МПЭ} - P_p$$

$$\Delta_{гх} = \begin{pmatrix} 4 \times 10^{-4} \\ -4 \times 10^{-4} \\ -8 \times 10^{-4} \\ -1.6 \times 10^{-3} \\ -2.4 \times 10^{-3} \end{pmatrix} \text{ МПа} \quad \Delta_{ох} = \begin{pmatrix} 0 \\ -4 \times 10^{-4} \\ -1.2 \times 10^{-3} \\ -2 \times 10^{-3} \\ -2.4 \times 10^{-3} \end{pmatrix} \text{ МПа}$$