

СОГЛАСОВАНО  
Главный метролог  
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



В.А. Лапшинов

«18» 12 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Прессы испытательные электромеханические X-PRESS

Методика поверки

МП-1135-2026

## 1. Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки прессов испытательных электромеханические X-PRESS (далее по тексту – прессов), используемых в качестве рабочих средств измерений.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единиц:

— передача единицы силы в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 22 октября 2019 г. № 2498, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 32-2011;

— передача единицы длины - метра от эталонов 2 разряда в соответствии со структурой локальной поверочной схемы, приведенной в Приложении А настоящей методики поверки, что обеспечивает прослеживаемость к ГЭТ 2-2021.

На основании письменного заявления владельца средства измерений допускается проведение периодической поверки на меньшем числе измеряемых величин, предусмотренных пунктом 10.2 настоящей методики поверки, с обязательным указанием об объеме проведенной поверки.

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в приложении Б настоящей методики.

В методике поверки реализован метод прямых измерений.

## 2. Перечень операций поверки средств измерений

2.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

| Наименование операции поверки                                                        | Обязательность выполнения операций поверки при |                       | Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                      | первичной поверке                              | периодической поверке |                                                                                                |
| Внешний осмотр средства измерений                                                    | Да                                             | Да                    | 7                                                                                              |
| Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений) | Да                                             | Да                    | 8.1                                                                                            |
| Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)              | Да                                             | Да                    | 8.2                                                                                            |
| Проверка программного обеспечения средства измерений                                 | Да                                             | Да                    | 9                                                                                              |
| Определение метрологических характеристик средства измерений                         | —                                              | —                     | 10                                                                                             |
| Определение относительной погрешности измерений силы                                 | Да                                             | Да                    | 10.1                                                                                           |
| Определение погрешности измерений перемещения опорной плиты                          | Да                                             | Да                    | 10.2                                                                                           |
| Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям            | Да                                             | Да                    | 11                                                                                             |

**3. Требования к условиям проведения поверки**

3.1. При проведении поверки должны выполняться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C от +15 до +25
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80

**4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку**

4.1. К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на поверяемое средство измерений, средства поверки, и аттестованные в качестве поверителя средств измерений в установленном порядке.

**5. Метрологические и технические требования к средствам поверки**

5.1. При проведении поверки должны применяться средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

| Номер пункта методики поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки                                                                                                                                                                                                                                                        | Перечень рекомендуемых средств поверки                                       |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 8–10                          | Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +15 °C до +25 °C, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ °C                                                                                                                                                                                                        | Измерители влажности и температуры ИВТМ-7 мод. ИВТМ-7 М 6Д (рег. № 15500-12) |
|                               | Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 % до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 5$ %                                                                                                                                                                                                   |                                                                              |
| 10.1                          | Эталоны единицы силы и средства измерений, соответствующие рабочим эталонам не ниже 2 разряда по Государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта № 2498 от 22.10.2019, в диапазоне значений от 0,001 до 600 кН с основной относительной погрешностью, не превышающей 1/3 от пределов допускаемой относительной погрешности прессов | Динамометры электронные ДМ-МГ4, рег. № 49913-12                              |
|                               | Рабочие эталоны единицы массы 4-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений силы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 1622 от «04» июля 2022 г.                                                                                                           | Набор гирь от 1 г до 1 кг класса точности F <sub>1</sub> , рег. № 52768-13   |
|                               | Средства измерений времени с пределом измерений 9 ч 59 мин 59,99 с абсолютной погрешностью 0,5 с                                                                                                                                                                                                                                                        | Секундомеры электронные Интеграл С-01 (рег. № 44154-16)                      |
| 10.2                          | Рабочие эталоны единицы длины в соответствии со структурой локальной поверочной схемы, приведенной в Приложении А - измерители линейных перемещений лазерные в диапазоне от 0 до 80000 мм                                                                                                                                                               | Системы лазерные измерительные XL-80 рег. № 35362-13                         |

*Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.*

## 6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1. При проведении поверки меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности, приведённым в эксплуатационной документации на поверяемые средства измерений, эталоны, средства измерений, испытательное и вспомогательное оборудование, а также требованиям по технике безопасности, которые действуют на месте проведения испытаний.

## 7. Внешний осмотр средства измерений

7.1. При внешнем осмотре должно быть установлено:

- наличие маркировки (торговая марка изготовителя, модификация, заводской номер, дата изготовления, наименование изготовителя);
- наличие четких надписей и отметок на органах управления;
- отсутствие механических повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность;
- отсутствие повреждения изоляции токопроводящих кабелей;
- комплектность, согласно комплекту поставки.

При обнаружении несоответствий дальнейшие операции поверки прекращают до устранения выявленных несоответствий. В случае невозможности устранения выявленных несоответствий, средство измерений признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

## 8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1. Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании СИ):

8.1.1 Перед проведением работ средство измерений и средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией и выдержаны не менее трех часов при постоянной температуре, в условиях, приведённых в п. 3 настоящей методики.

8.1.2 Контролируют фактические условия поверки на соответствие требованиям раздела 3 настоящей методики поверки.

8.2. Опробование (при подготовке к поверке и опробовании СИ)

При опробовании прессов необходимо:

- подготовить к работе пресс, эталоны, испытательное и вспомогательное оборудование согласно их эксплуатационной документации;
- проверить соблюдение мероприятий по технике безопасности в соответствии с п.6;
- проверить обеспечение режимов работы и отображения результатов измерений;
- проверить работу кнопки аварийного выключения пресса;
- проверяется работоспособность датчика перемещений.

При обнаружении несоответствий дальнейшие операции поверки прекращают до устранения выявленных несоответствий. В случае невозможности устранения выявленных несоответствий, средство измерений признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

## 9. Проверка программного обеспечения средства измерений

Запустить программное обеспечение. В появившемся окне отобразится номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения. Наименование и номер версии ПО должны совпадать с указанными в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)                | Значение  |
|----------------------------------------------------|-----------|
| Идентификационное наименование ПО                  | «Prof IT» |
| Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже | 1.0.0.1   |

Результат поверки по данному пункту настоящей методики поверки считают положительным, если выполнены все установленные требования.

При обнаружении несоответствий дальнейшие операции поверки прекращают до устранения выявленных несоответствий. В случае невозможности устранения выявленных несоответствий, средство измерений признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

## **10. Определение метрологических характеристик**

### **10.1. Определение относительной погрешности измерений силы**

10.1.1. Установить динамометр в рабочее пространство пресса согласно руководству по эксплуатации на динамометр. Верхний предел измерений (далее – ВПИ) динамометра должно соответствовать ВПИ пресса или быть больше. Обнулить показания динамометра и пресса.

10.1.2. Нагрузить динамометр три раза силой, равной значению верхнего предела измерений динамометра или наибольшей предельной нагрузке, создаваемой прессом, если последняя меньше верхнего предела измерений динамометра. При первом нагружении выдержать динамометр под нагрузкой не менее 3 минут; при втором и третьем нагружении – от 1 до 1,5 минут.

10.1.3. После разгрузки отсчетные устройства динамометра и пресса обнулить.

10.1.4. Произвести три ряда нагружений, содержащий не менее десяти ступеней, равномерно распределенных по диапазону измерений силы пресса. В это число должны входить нижняя и верхняя граница диапазона измерений силы. Скорость нагружения должна обеспечивать корректное снятие показаний пресса и динамометра для исследуемой ступени нагружения, с учетом быстродействия измерительных систем динамометра и пресса.

10.1.5. После первого ряда и второго рядов нагружения показания силоизмерительного устройства пресса и эталонного динамометра необходимо обнулять.

10.1.6. На каждой ступени произвести отсчет по силоизмерительному устройству пресса ( $F_i$ ) при достижении требуемой силы по показаниям эталонного динамометра ( $F_d$ ).

10.1.7. При невозможности произвести поверку по всем диапазонам измерений силоизмерительного устройства пресса с помощью одного эталонного динамометра, следует использовать другие эталонные динамометры, диапазон измерений силы которых обеспечит поверку пресса по всем диапазонам измерений силоизмерительного устройства пресса.

10.1.8. Если нижний предел диапазона измерений силы (нагрузки) машины меньше чем нижний предел измерений эталонного динамометра, то необходимо использовать набор гирь.

10.1.9 При наличии дополнительных датчиков силоизмерительных (согласно паспорту на машину) провести поверку дополнительных датчиков по 10.1.1 – 10.1.8 настоящей методики поверки.

### **10.2. Определение погрешности измерений перемещения опорной плиты**

10.2.1. Для определения погрешности измерений перемещения опорной плиты во всём диапазоне необходимо использовать систему лазерную измерительную XL-80 (далее по тексту – интерферометр).

10.2.2. Установить оптические элементы для измерений линейных перемещений интерферометра в рабочей зоне пресса, согласно руководству по эксплуатации на интерферометр.

10.2.3. Определение погрешности измерений перемещения опорной плиты проводить по двум диапазонам:

- 1-й диапазон: от 0 до 10 мм включительно;
- 2-й диапазон: свыше 10 мм до верхнего предела измерений опорной плиты.

10.2.4. Определение допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещения опорной плиты проводить в диапазоне от 0 до 10 мм.

10.2.5. После настройки интерферометра переместить подвижную плиту в начальное (нижнее) положение. Обнулить перемещение на интерферометре и на прессе. В программе управления прессом для диапазона измерений от 0 до 10 мм включительно задать скорость

перемещения опорной плиты, не превышающую 0,5 мм/мин. Измерения провести в точках 0,05 мм; 0,1 мм; 0,5 мм; 1 мм; 4 мм; 7 мм и 10 мм. Обнулить перемещение на интерферометре и на прессе.

10.2.6. Определение допускаемой относительной погрешности измерений перемещения опорной плиты проводить в диапазоне свыше 10 мм до верхнего предела измерений перемещения опорной плиты.

10.2.7. Переместить опорную плиту в начальное положение. Обнулить перемещение на интерферометре и на прессе. Скорость измерений не нормируется. Измерения провести в пяти точках, равномерно расположенных по 2-ому диапазону (п. 10.2.3). Обнулить перемещение на интерферометре и на прессе.

## 11. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Подтверждение соответствия прессов метрологическим требованиям проводится в формах расчёта:

- относительной погрешности измерений силы;
- абсолютной и относительной погрешности измерений перемещения опорной плиты.

11.1. Относительную погрешность измерений силы  $\delta_{Fji}$ , %, рассчитать по формуле

$$\delta_{Fji} = \frac{F_{измji} - F_{эти}}{F_{эти}} \cdot 100, \quad (1)$$

где  $F_{измji}$  — значение силы, измеренное прессом на  $i$ -ой ступени при  $j$ -ом ряде нагружения, кН;

$F_{эти}$  — значение силы, измеренное эталонным динамометром на  $i$ -ой ступени при  $j$ -ом ряде нагружения, кН.

11.1.1 Относительную погрешность измерений силы с использованием набора гирь по п. 10.1.8 рассчитать по формуле:

$$\delta_i = \frac{F_{измi} - m_{эти} \cdot g}{m_{эти} \cdot g} \cdot 100, \quad (2)$$

где  $F_{измi}$  — значение силы, измеренное прессом в  $i$ -ой точке, Н (кН)

$m_{эти}$  — номинальная масса гирь в  $i$ -ой точке, г (кг);

$g$  — значение ускорения свободного падения, м/с<sup>2</sup>.

11.2. Абсолютная и относительная погрешность измерений перемещения опорной плиты рассчитывается исходя из указаний п. 10.2.3.

11.2.1. Абсолютную погрешность измерений перемещения опорной плиты до 10 мм включительно  $\Delta_{Li}$ , мм, рассчитать по формуле

$$\Delta_{Li} = L_{измi} - L_{эти}, \quad (3)$$

где  $L_{измi}$  — перемещение, измеренное прессом в  $i$ -ой точке, мм;

$L_{эти}$  — перемещение, измеренное по эталону, в  $i$ -ой точке, мм.

11.2.2. Относительную погрешность измерений перемещения опорной плиты в диапазоне свыше 10 мм до верхнего предела измерений перемещения опорной плиты  $\delta_i$ , %, рассчитать по формуле

$$\delta_i = \frac{L_{измi} - L_{эти}}{L_{эти}} \cdot 100, \quad (4)$$

где  $L_{измi}$  — перемещение, измеренное прессом в  $i$ -ой точке, мм;

$L_{эпi}$  — перемещение, измеренное по эталону, в  $i$ -ой точке, мм.

11.3. Расчетные значения погрешностей по п.п. 11.1-11.2 не должны превышать значений, указанных в Приложении Б настоящей методики.

11.4. В случае, если расчетные значения погрешностей превышают значения, указанные в Приложении Б, средство измерений признают непригодным к применению с выдачей извещения о непригодности

## 12. Оформление результатов поверки

12.1. Результаты поверки заносятся в протокол поверки. Форма протокола устанавливается организацией, проводящей поверку.

12.2. Сведения о результате поверки средств измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.3. При положительных результатах поверки средство измерений признается пригодным к применению. Выдача свидетельства о поверке средства измерений осуществляется в соответствии с действующим законодательством.

12.4. Нанесение знака поверки на средство измерений не выполняется. Пломбирование средства измерений не производится.

12.5. При отрицательных результатах поверки, средство измерений признается непригодным к применению. Выдача извещения о непригодности к применению средства измерений с указанием основных причин непригодности осуществляется в соответствии с действующим законодательством.

Ведущий инженер по метрологии



Григорьева Д.А.

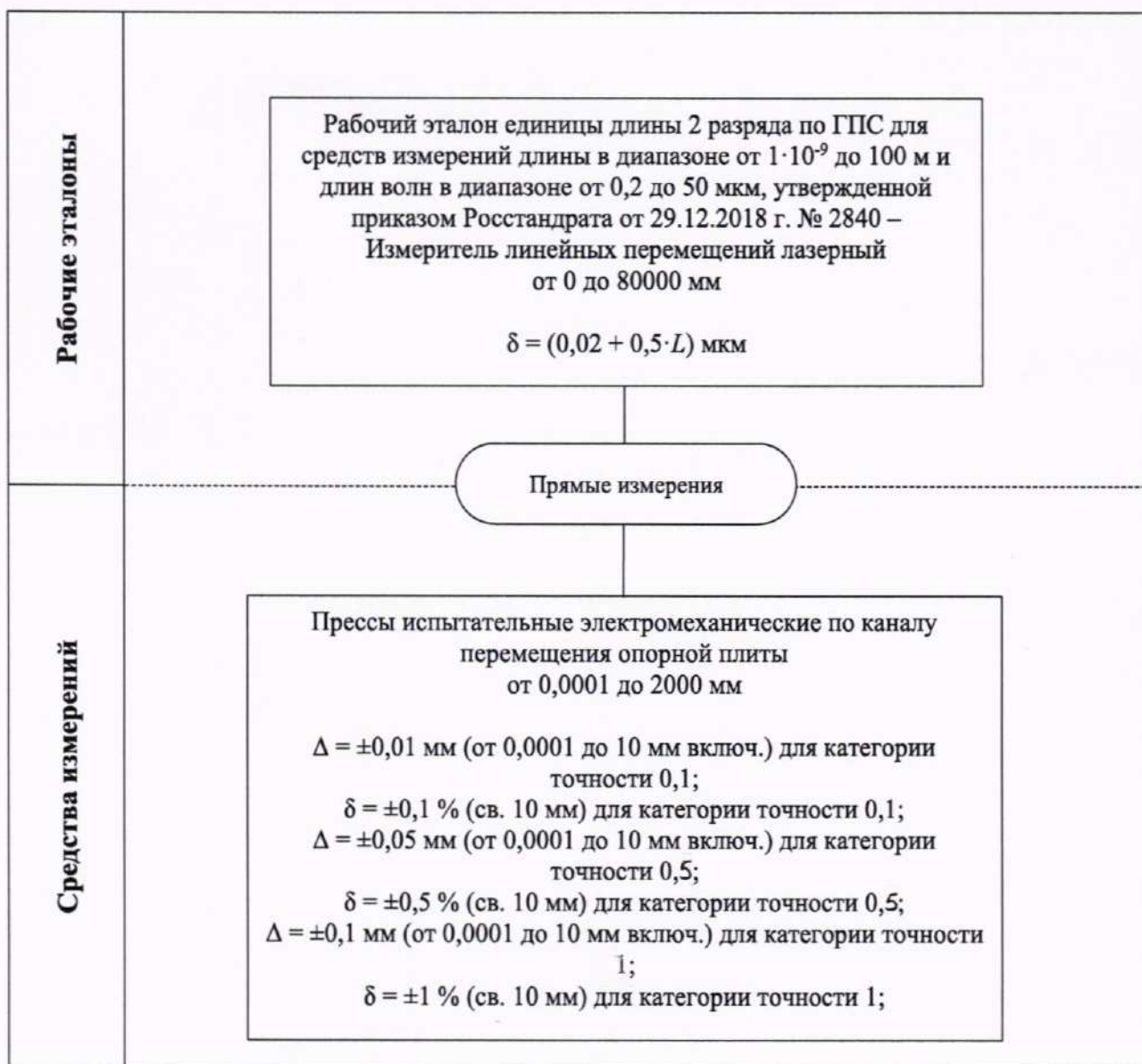
Ведущий инженер по метрологии



Ильин П.С.

## Приложение А (обязательное)

## Структура локальной поверочной схемы



## Приложение Б (обязательное)

Метрологические требования к прессам испытательным электромеханическим X-PRESS

Таблица 1 – метрологические характеристики

| Модификация пресса | Диапазон измерений силы, кН* | Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы, %, не более |      |    |    |
|--------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------|----|----|
|                    |                              | Категория точности                                                        |      |    |    |
|                    |                              | 0,36                                                                      | 0,5  | 1  | 2  |
| X-PRESS 2.Y.U      | от 0,0001 до 2               | ±0,36                                                                     | ±0,5 | ±1 | ±2 |
| X-PRESS 5.Y.U      | от 0,0001 до 5               |                                                                           |      |    |    |
| X-PRESS 10.Y.U     | от 0,0001 до 10              |                                                                           |      |    |    |
| X-PRESS 20.Y.U     | от 0,0001 до 20              |                                                                           |      |    |    |
| X-PRESS 50.Y.U     | от 0,0001 до 50              |                                                                           |      |    |    |
| X-PRESS 100.Y.U    | от 0,0001 до 100             |                                                                           |      |    |    |
| X-PRESS 200.Y.U    | от 0,0001 до 200             |                                                                           |      |    |    |
| X-PRESS 300.Y.U    | от 0,0001 до 300             |                                                                           |      |    |    |
| X-PRESS 500.Y.U    | от 0,0001 до 500             |                                                                           |      |    |    |
| X-PRESS 600.Y.U    | от 0,0001 до 600             |                                                                           |      |    |    |

\*Минимальное и максимальное возможное значение нижнего и верхнего пределов измерений силы соответственно. Фактическое значение диапазона измерений силы зависит от номинального значения измерений силы установленного датчика силы. Фактические значения указываются в индивидуальных паспортах на прессы.

Таблица 2 – метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                              | Значение           |       |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------|------|
|                                                                                                                          | Категория точности |       |      |
|                                                                                                                          | 0,1                | 0,5   | 1    |
| Диапазон измерений перемещений опорной плиты, мм*                                                                        | от 0,0001 до 2000  |       |      |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещений опорной плиты в диапазоне от 0,0001 до 10 мм включ., мм | ±0,01              | ±0,05 | ±0,1 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений перемещений опорной плиты в диапазоне св. 10 мм до 2000 мм, %    | ±0,1               | ±0,5  | ±1   |

\* Минимально и максимально возможные значения нижнего и верхнего пределов измерений перемещений опорной плиты соответственно. Фактические значения указываются в индивидуальных паспортах на прессы.