

СОГЛАСОВАНО
Руководитель центра испытаний СИ
ООО «Автопрогресс-М»



В.Н. Абрамов

«02» декабря 2025 г.

МП АПМ 25-25

«ГСИ. Прессы испытательные УТ-УС. Методика поверки»

г. Москва
2025 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки прессов испытательных YT-YS (далее – прессы), производства ZHEJIANG YANTE SCIENTIFIC INSTRUMENT CO., LTD, Китай, используемых в качестве рабочих средств измерений и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

1.1 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Модификация	Диапазон измерений силы, Н	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы, %	Диапазон воспроизведения скорости опорной прижимной плиты, мм/мин	Абсолютная погрешность воспроизведения скорости перемещения опорной плиты, мм/мин
YT-YS3000A	от 10 до 3000	±0,5	от 1 до 300	±1
YT-YS5000A	от 10 до 5000			

1.2 Прессы до ввода в эксплуатацию подлежат первичной поверке, а в процессе эксплуатации, в том числе после ремонта - периодической поверке.

1.3 Первичной поверке подвергается каждый экземпляр прессов.

1.4 Периодической поверке подвергается каждый экземпляр прессов, находящихся в эксплуатации, через межповерочные интервалы.

1.5 Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемого средства измерений к следующим государственным первичным эталонам:

- ГЭТ 32-2011 - ГПЭ единицы силы в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений силы, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «22» октября 2019 г. № 2498;

- ГЭТ 2-2021 - ГПЭ единицы длины – метра в соответствии со структурой локальной поверочной схемы, приведенной в приложении А настоящей методики поверки;

- ГЭТ 1-2022 - ГПЭ единиц времени, частоты и национальной шкалы времени в соответствии со структурой локальной поверочной схемы, приведенной в приложении А настоящей методики поверки.

1.6 В методике поверки реализован следующий метод передачи единиц: метод прямых измерений, метод косвенных измерений.

1.7 При проведении поверки по письменному заявлению владельца СИ допускается поверка отдельных измеряемых величин, с обязательной передачей в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений информации об объеме проведенной поверки.

2 Перечень операций поверки средств измерений

Для поверки прессов должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операции 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
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	-	-	10
Определение относительной погрешности измерений силы	Да	Да	10.1
Определение абсолютной погрешности воспроизведения скорости перемещения опорной прижимной плиты	Да	Да	10.2
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия измерений:

- температура окружающей среды, °С от +15 до +35
- относительная влажность воздуха, % не более 80

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются специалисты организации, аккредитованной в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений данного вида, имеющие необходимую квалификацию, ознакомленные с руководством по эксплуатации и настоящей методикой поверки.

4.2 Для проведения поверки пресса достаточно одного поверителя.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться средства поверки, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
8, 10.1	Рабочие эталоны силы 2 разряда согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений силы, приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22.10.2019 г. N 2498- динамометры	Динамометр электронный универсальный АЦД/1У-0,1/ИИ-0,5, рег.№ 67638-17 Динамометр электронный универсальный АЦД/1У-1/ИИ-0,5, рег.№ 67638-17 Динамометр электронный универсальный АЦД/1У-10/ИИ-0,5, рег.№ 67638-17
10.2	Рабочий эталон 2-го разряда в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений длины утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840 - система лазерная измерительная; Средство измерений времени с пределом измерений 9 ч 59 мин 59,99 с абсолютной погрешностью 0,5 с	Система лазерная измерительная XL-80, рег.№ 35362-13 Секундомер электронный Интеграл С-01, рег.№44154-20
Вспомогательное оборудование		
8, 10	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +15 до +35 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3$ °С Средство измерений относительной влажности воздуха: диапазон измерений 0 до 98 %, пределы допускаемой относительной погрешности ± 2 %	Термогигрометр ИВА-6, модификация ИВА-6Н-Д, (рег. № 46434-11)
Примечание – допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 1.		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки, меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на pressesы и средства поверки, правилам по технике безопасности, действующим на месте проведения поверки.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие пресса следующим требованиям:

- отсутствие коррозии, механических повреждений и других дефектов;

- соответствие внешнего вида пресса описанию типа средств измерений;
- наличие маркировки производителя с информацией о модификации и заводском номере.

Если перечисленные требования не выполняются, пресс признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:



- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки;
- с помощью термогигрометра проверить соответствие условий окружающей среды требованиям, приведенным в п.3 (далее контролировать соблюдение этих условий в ходе всей поверки);
- перед проведением поверки поверяемый пресс и средства поверки выдержать не менее двух часов в условиях окружающей среды, приведенных в п.3;
- пресс и средства поверки привести в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- пресс и средства поверки должны быть установлены в условиях, обеспечивающих отсутствия механических воздействий (вибрация, деформация, сдвиги).

8.2 При опробовании провести следующие операции:

- установить на опорную плиту по центру оси нагружения в соответствии с руководством по эксплуатации эталонный динамометр (при условии, что верхний диапазон измерений силы пресса не превышает диапазона измерений силы динамометра) и нагрузить динамометр;
 - при нагружении наблюдать за показаниями измерения силы на дисплее;
 - проверить работоспособность кнопки аварийного выключения пресса.
- Результаты опробования считаются положительными, если показания значений силы на дисплее пресса меняются при его нагружении. При нажатии кнопки аварийного выключения нагружение останавливается. В противном случае пресс признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Идентификация программного обеспечения «109-А» (далее – ПО) выполняется в следующем порядке:

- включить пресс;
- на дисплее пресса после запуска ПО нажать кнопку ;
- в открывшемся меню выбрать пункт «Пользовательские настройки» и далее внизу экрана нажать кнопку ;
- считать идентификационные данные ПО.

Идентификационные данные программного обеспечения должны соответствовать данным, приведенным в таблице 4.

Таблица 4– Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	109-А
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.0.5 RUS
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	-

Если перечисленные требования не выполняются, пресс признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение относительной погрешности измерений силы

Определение относительной погрешности измерений силы производить в следующей последовательности:

- установить эталонный динамометр согласно эксплуатационной документации на опорную плиту пресса по центру;
- нагрузить динамометр силой, равной наибольшей предельной нагрузке пресса. При этом скорость нагружения необходимо устанавливать таким образом, чтобы достижение требуемой нагрузки осуществлялось за 40-60 секунд. Выдержать динамометр под нагрузкой не менее пяти минут и разгрузить. Если верхний предел измерений динамометра ниже наибольшей предельной нагрузки пресса, следует использовать несколько динамометров, диапазон измерений которых обеспечит проверку пресса во всем диапазоне измерений;
- обнулить показания на отсчетном устройстве динамометра и пресса;
- провести последовательное нагружение пресса в диапазоне измерений силы от нижнего предела до точки, равной 10% от верхнего предела диапазона измерений силы пресса в не менее трех точках, включая граничные точки данного диапазона и далее последовательно в точках 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 100% от верхнего предела диапазона измерений силы пресса. Провести не менее трех операций нагружения;
- при каждом нагружении в каждой заданной точке произвести отсчёт значений силы по дисплею пресса и по показаниям эталонного динамометра.

10.2 Определение абсолютной погрешности воспроизведения скорости перемещения опорной прижимной плиты

Определение абсолютной погрешности воспроизведения скорости перемещений опорной прижимной плиты производить с помощью системы лазерной измерительной XL-80 и секундомера в следующей последовательности:

- установить поворотное зеркало и ретрорефлектор, входящие в комплект системы лазерной измерительной XL-80 с помощью магнитных опор на верхней плоскости основания опорной и верхней прижимных плит пресса соответственно;
- переместить опорную плиту в крайнее нижнее положение;
- установить значение скорости перемещения опорной прижимной плиты - 1 мм/мин. Запустить перемещение опорной плиты, одновременно запустив отсчет времени по секундомеру;
- Время перемещения опорной прижимной плиты брать произвольно, исходя из удобства для дальнейших расчетов и максимального расстояния между плитами.
- по истечению выбранного времени одновременно остановить перемещение плиты и отсчёт времени по секундомеру;
- перемещение опорной прижимной плиты измерить с помощью системы лазерной измерительной XL-80, время перемещения взять по показаниям секундомера;
- провести аналогичные измерения для установленных значений скорости перемещения опорной прижимной плиты еще не менее в трех точках, равномерно распределённых в диапазоне воспроизведения скорости перемещения опорной прижимной плиты, включая верхнюю точку диапазона.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Относительную погрешность измерений силы рассчитать по формуле:

$$\delta_i = \frac{\bar{F}_{i\text{пр}} - \bar{F}_{i\text{дин}}}{\bar{F}_{i\text{дин}}} \cdot 100 \%,$$

где $\bar{F}_{i\text{пр}}$ – среднее арифметическое значение измерений силы в i -ой точке по показаниям силоизмерительного устройства пресса, кН;

$\bar{F}_{i\text{дин}}$ – среднее арифметическое значение измерений силы i -ой точке по показаниям эталонного динамометра, кН.

Результаты поверки по данному пункту считаются положительными, если значения относительной погрешности измерений силы соответствуют данным, указанным Таблице 1.

Если требования данного пункта не выполняются, пресс признают непригодным к применению.

Абсолютную погрешность воспроизведения скорости перемещения опорной прижимной плиты рассчитать по формуле:

$$\Delta V_i = V_{pi} - V_{уст i},$$

где V_{pi} – расчетное значение скорости перемещения опорной прижимной плиты в i -ой точке, мм/мин;

$V_{уст i}$ – значение скорости, установленное по отсчетному устройству прессы в i -ой точке, мм/мин;

$$V_{pi} = \frac{S_d}{t_d \div 60}$$

где S_d – измеренное значение перемещения опорной прижимной плиты по показаниям системы лазерной измерительной XL-80, мм;

t_d – показания секундомера, с.

Результаты поверки по данному пункту считаются положительными, если значения абсолютной погрешности воспроизведения скорости перемещения опорной прижимной плиты соответствуют данным, указанным Таблице 1.

Если требования данного пункта не выполняются, пресс признают непригодным к применению.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту разделов 7-11 настоящей методики поверки.

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

12.3 При положительных результатах поверки пресс признается пригодным к применению и по заявлению владельца средств измерений или лица, представляющего средства измерений на поверку, выдается свидетельство о поверке установленной формы. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

12.4 При отрицательных результатах поверки пресс признается непригодным к применению и по заявлению владельца средств измерений или лица, представляющего средства измерений на поверку, выдается извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Инженер 1 категории
Центра испытаний СИ
ООО «Автопрогресс – М»



А.В. Фалк

Приложение А
(обязательное)

Структура локальной поверочной схемы прессов испытательных УТ-УС по каналу воспроизведения скорости опорной прижимной плиты

