

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора,
Руководитель Метрологического центра
ООО «Автопрогресс-М»



В.Н. Абрамов

25» января 2024 г.

МП АПМ 31-23

«ГСИ. Прессы испытательные «ГЕРКУЛЕС-300».
Методика поверки»

г. Москва
2024 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на прессы испытательные «ГЕРКУЛЕС-300» (далее – прессы), производства ООО «Техносвар КС», Россия, 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 прессов испытательных

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений силы, кН	от 300 до 3000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы, %	± 2
Диапазон измерений перемещений штока гидроцилиндра, мм	от 0 до 85
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещений штока гидроцилиндра, мм	$\pm 0,5$

1.2 Прессы до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта подлежат первичной поверке, в процессе эксплуатации – периодической поверке.

1.3 Первичной поверке подвергается каждый экземпляр пресса.

1.4 Периодической поверке подвергается каждый экземпляр пресса, находящейся в эксплуатации, через межповерочные интервалы.

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

ГЭТ32-2011 - ГПЭ единицы силы в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерения силы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии №2498 от 22.10.2019 г.;

ГЭТ 2-2021 - ГПЭ единицы длины - метра в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерения длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2840 от 29.12.2018 г.

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

1.7 При проведении поверки по письменному заявлению владельца СИ допускается поверка отдельных измерительных каналов: измерений силы, измерений перемещений штока гидроцилиндра для меньшего числа измеряемых величин с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки

2 Перечень операций поверки средств измерений

Для поверки пресса 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
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Определение метрологических характеристик средства измерений	-	-	10
Определение диапазона и относительной погрешности измерений силы	Да	Да	10.1
Определение диапазона и абсолютной погрешности перемещения штока гидроцилиндра	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.

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 эталоны и вспомогательные 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		
10.1	Рабочие эталоны 2-го разряда, согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений силы, утверждённой Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 октября 2019 г. № 2498 – динамометры	Динамометр электронный АЦД/1С-3000/4И-2, рег. № 67638-17
10.2	Рабочий эталон 2 разряда по Государственной поверочной схеме для	Система лазерная измерительная XL-80, рег. № 35362-13

	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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2840 от «29» декабря 2018 г. – измеритель линейных перемещений лазерный	
Вспомогательное оборудование		
10.1	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +15 до +35 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3$ °С	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.		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки, меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на машину 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, способных оказать влияние на безопасность проведения испытаний или результаты испытаний;
- соответствие внешнего вида пресса описанию типа средств измерений;
- наличие маркировки (наименование и товарный знак изготовителя, тип и заводской номер);
- наличие эксплуатационной документации (руководство по эксплуатации, паспорт);
- наличие надёжного соединения корпуса пресса с контуром заземления;
- отсутствие перегибов и повреждений изоляции токопроводящих кабелей;
- герметичность гидравлических соединений.

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;
- пресс и средства поверки привести в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационной документацией.

8.2 При опробовании должно быть установлено соответствие следующим требованиям:

- обеспечение нагружающим устройством равномерного приложения силы;
- автоматическое выключение механизмов перемещения штока гидроцилиндра в крайних положениях;
- работоспособность кнопки аварийного выключения пресса.

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

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

Идентификация программного обеспечения (далее – ПО) выполняется в следующем порядке:

- включить компьютер пресса;
- во всплывающем окне дисплея будут указаны идентификационные данные ПО.

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

Таблица 4 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование ПО	«Геркулес-300»
Номер версии (идентификационный номер ПО)	V 1.0
Цифровой идентификатор ПО	7DB76175259167758EC67E025BC22A5BF712EE69
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

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

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение диапазона и относительной погрешности измерений силы

Определение диапазона и относительной погрешности измерений силы производить в следующей последовательности:

10.1.1 Установить эталонный динамометр в рабочее пространство пресса по центру оси направления движения штока гидроцилиндра согласно эксплуатационной документации на динамометр;

10.1.2 Перед проведением поверки, нагрузить динамометр силой, равной меньшему из значений: верхнему пределу измерений динамометра или наибольшей предельной нагрузке пресса. 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;

10.1.3 Обнулить показания на отсчетном устройстве динамометра и пресса;

10.1.4 Провести нагружения пресса в следующих точках: 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 100% от верхнего предела диапазона измерений силы пресса.

10.1.5 При каждом нагружении произвести отсчёт значений силы по отсчетному устройству пресса при достижении требуемой силы и показания эталонного динамометра. Измерения проводить не менее трех раз для каждой выбранной точки диапазона измерений.

10.2 Определение диапазона и абсолютной погрешности перемещения штока гидроцилиндра

Определение диапазона и погрешности измерений перемещений подвижной траверсы производить с помощью системы лазерной измерительной XL-80 в следующей последовательности:

- установить шток гидроцилиндра в начальное положение и обнулить показания перемещения на дисплее;

- установить поворотное зеркало и ретрорефлектор, входящие в комплект системы лазерной измерительной с помощью магнитных опор на верхней плоскости основания рабочего пространства пресса и штока гидроцилиндра соответственно;

- обнулить показания на отсчетном устройстве системы лазерной измерительной;

- по отсчетному устройству пресса задать перемещение штока гидроцилиндра в положение в точку диапазона 5 мм и снять показания со шкалы показывающего устройства системы лазерной измерительной;

- провести аналогичные измерения для точек диапазона 20 мм, 40 мм, 60 мм, 80 мм, 85 мм. Измерения проводить не менее трех раз для каждой выбранной точки.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Определение относительной погрешности измерений силы

Относительная погрешность измерений силы δ_{ij} определяется по формуле:

$$\delta_{ij} = \frac{F_{i\text{cp}} - F_{j\text{cp}}}{F_{j\text{cp}}} \cdot 100 \%,$$

где $F_{i\text{cp}}$ – среднее арифметическое значение измерений силы по показаниям силоизмерительного устройства пресса, кН;

$F_{j\text{cp}}$ – среднее арифметическое значение измерений силы по показаниям эталонного динамометра, кН.

Значения диапазона и относительной погрешности измерений силы должны соответствовать значениям, приведённым в Таблице 1.

11.2 Определение абсолютной погрешности измерений перемещений штока гидроцилиндра

Абсолютную погрешность измерений перемещений штока гидроцилиндра Δ_i вычислить по формуле:

$$\Delta_i = L_{\text{шти}} - L_i,$$

где Δ_i – абсолютная погрешность измерений перемещения штока гидроцилиндра на i -ой ступени, %.

$L_{\text{шти}}$ – значение заданного показания перемещения штока гидроцилиндра, мм;

L_i – значение перемещения, измеренное системой лазерной измерительной в i -ой ступени, мм.

Значения диапазона и абсолютной погрешности измерений перемещения штока гидроцилиндра должны соответствовать значениям, приведённым в Таблице 1.

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

12 Оформление результатов поверки

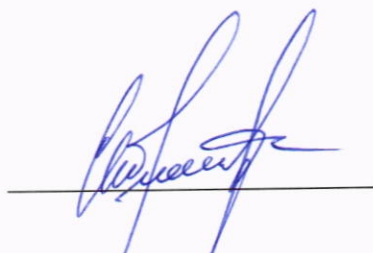
12.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту разделов 7 - 11 настоящей методики поверки.

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, выдаётся извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Инженер 1 категории
ООО «Автопрогресс – М»



Р.С. Ибрагимов