

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «ТестИнТех»



А.Ю. Грабовский
«06» сентября 2019 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**СТЕНДЫ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ СЖАТИЯ
СИС-50 А-1**

**Методика поверки
МП ТИ_нТ 243-2019**

**г. Москва
2019**

Настоящая методика поверки распространяется на стенды испытательные сжатия СИС–50 А–1, (далее по тексту – стенды), изготавливаемых ООО "ЗИМ Точмашприбор", г. Армавир и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Стенды предназначены для измерения нагрузки и перемещения подвижной плиты в процессе испытания на сжатие или изгиб образцов материалов (изделий) при статических режимах одноосного нагружения и нормальной температуре согласно стандартизованным методам испытаний материалов по ГОСТ 25.602-80, ГОСТ 4648-2014, ГОСТ 23804-79, ГОСТ 32659-2014, ГОСТ 10180-2012.

Первичную поверку стендов производят после выпуска из производства и после ремонта, периодическую поверку проводят в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками не должен превышать 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование операций	№ пункта документа по поверке	Обязательность проведения операции при:	
			первичная	периодическая
1	Внешний осмотр, проверка маркировки и комплектности	8.1	да	да
2	Идентификация программного обеспечения	8.2	да	да
3	Опробование	8.3	да	да
4	Определение основной относительной погрешности измерений силы (нагрузки) при прямом ходе	8.4	да	да
5	Определение основной абсолютной и основной относительной погрешностей измерений подвижной плиты без нагрузки при прямом ходе	8.5	да	по согласованию с заказчиком

2 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	СИС–50 А–1–0,5	СИС–50 А–1–1
Наибольшая предельная сила (нагрузка), кН, не менее	50,0	
Диапазон измерений силы (нагрузки) при прямом ходе, кН	от 0,5 до 50,0	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы (нагрузки) при прямом ходе, %;	±0,5	±1
Диапазон измерений перемещения подвижной плиты без нагрузки при прямом ходе, мм	от 0 до 100	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещения подвижной плиты без нагрузки при прямом ходе в диапазоне от 0 до 0,5 мм включ., мкм	±10	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений перемещения подвижной плиты без нагрузки при прямом ходе в диапазоне св. 0,5 до 100,0 мм, %	±2	

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3. При проведении поверки должны применяться образцовые средства измерений и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 3.

Таблица 3

№ пункта документа по поверке	Наименование образцовых средств измерений или вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
8.4	Динамометры 2-го разряда по ГОСТ 8.640-2014, основная погрешность $\pm 0,12\%$ для стендов с классом точности 0,5 и $\pm 0,24\%$ для стендов с классом точности 1.
8.5	система лазерная измерительная XL-80 с диапазоном измерений от 0 до 80 м, с погрешностью $\pm 0,5 \cdot L$ мкм, где L-измеряемое перемещение, м
Примечание – Все средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь действующие свидетельства о поверке.	

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителя и изучившие эксплуатационные документы, имеющие достаточные знания и опыт работы со стендом.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. Перед проведением поверки следует изучить техническое описание и инструкцию по эксплуатации на поверяемое средство измерения и приборы, применяемые при поверке.

5.2. К поверке допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе на электроустановках.

5.3. При выполнении операций поверки выполнять требования Руководства по эксплуатации к безопасности при проведении работ.

5.4. Перед проведением поверки поверяемое средство измерений и приборы, участвующие в поверке должны быть заземлены (ГОСТ 12.1.030).

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- стенд должен быть установлен в соответствии с руководством по эксплуатации;
- температура окружающего воздуха должна быть от плюс 10 до плюс 35 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха должна быть от 35 до 80 %.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- выдержать стенд и средства поверки в условиях по п. 5 не менее 1 часа;
- включить средства поверки не менее чем на 10 минут;
- прогрейте масло в гидросистеме стенда при работе под нагрузкой, равной $0,8 P_{\max}$. В течение не менее двух минут.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1. Внешний осмотр, проверка маркировки и комплектности

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- наличие маркировки (наименование или товарный знак фирмы-изготовителя, тип и заводской номер);
- наличие четких надписей и отметок на органах управления;
- отсутствие механических повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность;
- отсутствие течи масла;
- соответствие уровня масла по визуальному указателю допускаемым границам;
- наличие заземляющего устройства;
- отсутствие повреждения изоляции токопроводящих кабелей;
- комплектность в соответствии с руководством по эксплуатации.

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

8.2. Идентификация программного обеспечения

Для идентификации ПО Испытатель.ИП необходимо запустить программу «Испытатель» (исполняемый файл «Ispitel.exe»). В пункте меню «Настройка» ввести пароль «123456» (по умолчанию) и выбрать подпункт «О программе». В появившемся окне будут отображены наименование ПО и номер его версии. Они должны совпадать с указанными в таблице 4.

Таблица 4. Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные ПО	Значения	
	Идентификационное наименование ПО	GEBER CS
Номер версии ПО	V1.0 и выше	V1.0 и выше
Цифровой идентификатор ПО	0xBE3ECF28	0x8FAF2660
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32	CRC32

8.3. Опробование

- проверить обеспечение нагружающим устройством равномерного без рывков перемещения подвижной плиты на холостом ходу;
- проверить работу кнопки аварийного выключения стенд.

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

8.4. Определение основной относительной погрешности измерений силы (нагрузки) при прямом ходе.

8.4.1 Для стенда определяют относительную погрешность во всём диапазоне измерений нагрузки.

8.4.2 Установить динамометр на сжатие в рабочее пространство стенда согласно руководству по эксплуатации на динамометр. При установке динамометра в рабочее пространство стенда необходимо обеспечить соосность. Обнулить показания динамометра и стенда. Через программу управления стендом нагрузить динамометр до максимальной нагрузки равной НПИ стенда. Разгрузить стенд. Обжатие провести не менее двух раз.

8.4.3 После обжатия обнулить показания динамометра и стенда.

Провести цикл нагружения на сжатие (начиная с наименьшего значения, и заканчивая наибольшим значением), содержащий не менее пяти ступеней, равномерно распределенных во всём диапазоне измерения. Если используется несколько динамометров, то измерение на каждом динамометре должно содержать не менее трёх ступеней.

На каждой j -ой ступени произвести отсчёт по динамометру $C_{ij\partial}$ при достижении требуемой нагрузки по показаниям стенда $C_{ijм}$. Провести три полных цикла ($i = 3$) нагружений на каждом динамометре.

Относительную погрешность измерений нагрузки при прямом ходе в каждой измеренной точке определить по формуле 1:

$$Q_{oij} = \frac{C_{ijм} - C_{ij\partial}}{C_{ij\partial}} \cdot 100\% \quad (1)$$

где:

Q_{oij} – относительная погрешность измерений нагрузки при прямом ходе на j -ой ступени при i -ом цикле нагружения, %;

C_{ijm} – значение нагрузки, заданное стендом на j -ой ступени при i -ом цикле нагружения, кН;

C_{ij0} – значение нагрузки, измеренное динамометром на j -ой ступени при i -ом цикле нагружений, кН.

Из полученных результатов выбрать наибольшую допускаемую относительную погрешность измерений нагрузки $Q_{o\max}$.

Максимальная допускаемая относительная погрешность измерений нагрузки $Q_{o\max}$ не должна превышать:

- для стендов СИС-50 А-1-1: $Q_{o\max} - \pm 1\%$;

- для стендов СИС-50 А-1-0,5: $Q_{o\max} - \pm 0,5\%$;

8.5. Определение основной абсолютной и основной относительной погрешностей измерений подвижной плиты без нагрузки при прямом ходе.

При периодической проверке данный пункт является не обязательным и определение погрешностей измерения перемещения поршня проводится по согласованию с заказчиком.

8.5.1. Определение допускаемых абсолютной и относительной погрешностей измерения перемещения подвижной плиты производить измерителями линейных перемещений (далее по тексту – измеритель) согласно таблице 2 настоящей методики.

Погрешность измерения определять отдельно в нижнем диапазоне (от 0 до 0,5 мм включительно) и в верхнем (св. 0,5 мм до НПИ).

8.5.2. Установить подвижную плиту стенда в крайнее нижнее положение. Установить измеритель согласно руководству по эксплуатации. Обнулить перемещение на стенде и на измерителе. В программе управления стендом для диапазона измерения от 0 до 0,5 мм включительно задавать минимальную скорость перемещения подвижной плиты. Для диапазона от 0,5 мм до НПИ скорость не нормируется.

Измерения проводить при движении подвижной плиты вверх. В программе управления стендом в диапазоне от 0 до 0,5 мм включительно задать не менее пяти точек по возрастанию значений перемещения, равномерно расположенных в этом диапазоне. В диапазоне св. 0,5 мм до НПИ задать не менее пяти точек по возрастанию значений перемещения, равномерно расположенных по всему диапазону. На каждой j -ой ступени снять показания L_{ijm} , заданные стендом, и произвести снятие показаний L_{iju} с измерителя. Провести три полных цикла ($i = 3$) измерений.

Абсолютная погрешность измерений перемещения подвижной плиты в диапазоне от 0 до 0,5 мм включительно определить по формуле 2:

$$\Delta L_{ij} = L_{ijm} - L_{iju}, \text{ мм} \quad (2)$$

где:

ΔL_{ij} – абсолютная погрешность измерения перемещения подвижной плиты на j -ой ступени при i -ом цикле в диапазоне от 0 до 0,5 мм включительно, мм;

L_{ijm} – значение перемещения, заданное стендом на j -ой ступени при i -ом цикле, мм;

L_{iju} – значение перемещения по измерителю на j -ой ступени при i -ом цикле, мм.

Из полученных результатов выбрать наибольшую абсолютную погрешность измерений перемещения подвижной плиты в диапазоне от 0 до 0,5 мм включительно ΔL_{\max} .

Относительная погрешность измерений перемещения подвижной плиты на j -ой ступени при i -ом цикле в диапазоне свыше 0,5 мм до НПИ определить по формуле 3:

$$L_{ij} = \frac{L_{ijm} - L_{iju}}{L_{iju}} * 100\% \quad (3)$$

где:

L_{ij} – относительная погрешность измерения перемещения подвижной плиты на j -ой ступени при i -ом цикле в диапазоне свыше 0,5 мм до НПИ, %.

Из полученных результатов выбрать наибольшую относительную погрешность измерений перемещения подвижной плиты в диапазоне свыше 0,5 мм до НПИ L_{\max} .

Допускаемая абсолютная погрешность измерений перемещения подвижной плиты ΔL_{max} в диапазоне от 0 до 0,5 мм включительно не должна превышать ± 0.01 мм. Допускаемая относительная погрешность измерения перемещения подвижной плиты L_{max} в диапазоне св. 0,5 мм до НПИ не должна превышать ± 2 % от измеряемой величины.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1. При положительных результатах первичной поверки стенда признается годным и допускается к применению. На него выдается свидетельство о поверке установленной формы с указанием НПИ.

При положительных результатах периодической поверки стенда признается годным и допускается к применению. На него выдается свидетельство о поверке установленной формы с указанием НПИ. Если периодическая поверка выполнена с ограничениями, разрешёнными данной МП, то в свидетельстве приводятся параметры, по которым была проведена поверка и их диапазоны.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

9.2. При отрицательных результатах поверки стенда признается негодным и к применению не допускается. На него выдаётся извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин непригодности.

Заместитель генерального директора –
Руководитель группы механических измерений
ООО «ТестИнТех»


А.Ю. Зенин