

Утверждаю

Директор

ФГУП «ВНИИМ

им. Д. И. Менделеева»

К. В. Гоголинский

«16» июля 2016 г.



СТЕНДЫ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ ОДНООСЕВЫЕ

СИО-1

Методика поверки

МП 253-203-2016

Руководитель НИО 253

ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

..... А.А. Янковский

«12» июля 2015 г.

A handwritten signature in blue ink, likely belonging to A.A. Yanovsky, is written over a dotted line.

Содержание

Введение	3
1 ОПЕРАЦИЯ ПОВЕРКИ	4
2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	4
3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	5
4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ	5
5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	5
5.1 Внешний осмотр	5
5.2 Проверка комплектности и маркировки	5
5.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения	6
5.4 Определение относительной погрешности измерений угловой скорости	6
5.5 Проверка диапазона измерений угловой скорости.	8
6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	8
ПРИЛОЖЕНИЕ А	10
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	11

Введение

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на стенды испытательные одноосевые СИО-1 (далее по тексту – стенды) и устанавливает объём и порядок проведения поверки.

Интервал между поверками – 2 года.

1.2 Перед началом работы необходимо ознакомиться с настоящей методикой, эксплуатационной документацией на стенд, средства измерений и оборудования, используемые при проведении поверки.

1.3 Методика поверки допускает проведение поверки в диапазоне угловых скоростей, заявленных потребителем, но не более чем ± 480 °/с.

1.4 При положительном результате поверки рекомендуется оформлять протокол в соответствии с приложением А.

1.5 В методике поверки используются следующие сокращения:

- тахометр - тахометр универсальный цифровой TESTO-470;
- ЭД – эксплуатационная документация.

1 ОПЕРАЦИЯ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1 – Операции при проведении поверки.

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операции при поверке	
		Первичной	Периодической
1	2	3	4
1. Внешний осмотр	5.1	Да	Да
2. Проверка комплектности и маркировки	5.2	Да	Да
3 Подтверждение соответствия программного обеспечения	5.3	Да	Да
4. Определение относительной погрешности измерений угловой скорости	5.4	Да	Да
5. Проверка диапазона измерений угловой скорости	5.5	Да	Да
6. Оформление результатов поверки.	6	Да	Да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны применяться средства измерений, указанные в таблице 2, имеющие свидетельства о поверке с неистекшим сроком действия.

Таблица 2 – Перечень средств измерений

Номер пункта МП	Наименование средства поверки и его тип	Основные метрологические характеристики
5.4 – 5.5	Тахометр универсальный цифровой TESTO-470	Диапазон измерений от 1 до 99999 об/мин, пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты вращения бесконтактным методом $\pm 0,02\%$, (рег. № 32471-06).
5.4 – 5.5	Призма правильная многогранная ППМ 4-24-1	Диапазон измерений от 0 до 360°, число граней - 24 (рег. № 62371-15)
5.4 – 5.5	Термогигрометр электронный CENTER модели 310	Диапазон измерений от минус 20 до плюс 60, пределы допускаемой абсолютной погрешности результата измерений температуры $\pm 0,7^\circ\text{C}$, пределы допускаемой абсолютной погрешности

Номер пункта МП	Наименование средства поверки и его тип	Основные метрологические характеристики
		результата измерений относительной влажности $\pm 3\%$ (рег. № 22129-09).

Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих требуемую точность измерений, со свидетельствами о поверке с неистекшим сроком действия.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 При поверке должны соблюдаться правила безопасности в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации (РЭ) и эксплуатационных документов применяемых средств поверки.

3.2 К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на стенд и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20 \pm 5
- относительная влажность воздуха, % 65 \pm 15
- атмосферное давление, кПа 100 \pm 4

4.2 При подготовке к поверке, средства поверки и вспомогательное оборудование должны быть подготовлены в соответствии с указаниями эксплуатационной документации.

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

- наличие маркировки;
- исправность всех органов управления;
- отсутствие механических повреждений на корпусах электромеханической системы и пульта управления.

5.2 Проверка комплектности и маркировки

При проверке комплектности должно быть установлено её соответствие перечню, приведённому в эксплуатационной документации на стенд.

При проверке маркировки должно быть установлено наличие информационной таблички на электромеханическом блоке и пульте управления стенда.

5.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Включить стенд и проконтролировать наименование и номер версии программного обеспечения на дисплее пульта управления.

Стенд считается прошедшим поверку по пункту 5.3, если версия ПО не менее 1.1.

5.4 Определение относительной погрешности измерений угловой скорости

5.4.1 *Определение относительной погрешности измерений угловой скорости на угле 15°*

5.4.1.1 Подготовить к работе стенд в соответствии с РЭ в режиме задания угловой скорости.

5.4.1.2 Установить на планшайбу стенда 24-гранную призму.

5.4.1.3 Подготовить тахометр к работе в режиме измерений частоты вращения бесконтактным методом.

5.4.1.4 Задать значение угловой скорости 1°/с. Направление вращения CW.

5.4.1.5 Направить излучение тахометра на грань призмы.

5.4.1.6 Провести измерения частоты вращения (число измерений не менее 10), результат измерений занести в таблицу 3. При этом частота вращения связана с угловой скоростью соотношением 1:

$$\bar{\omega}_n = \frac{1}{4} \cdot \bar{n}_n \quad (1)$$

где \bar{n}_n - среднее значение частоты вращения, об/мин.

Таблица 3 – Результаты измерений частоты вращения.

$\omega_{изм,n}$, °/с	Измеренное значение частоты вращения n, об/мин										\bar{n}_n , об/мин	$\bar{\omega}_n$, °/с
1												
...												

5.4.1.6 По результатам измерений определить среднее значение измеренной угловой скорости по формуле:

$$\bar{\omega}_n = \frac{1}{10} \sum_{n=1}^{10} \Delta \omega_n \quad (2)$$

5.4.1.7 Определить относительную погрешность измерений угловой скорости по формуле

$$\delta(\omega_n) = (\omega_{изм,n} - \bar{\omega}_n) / \bar{\omega}_n \cdot 100 \quad (3)$$

где $\bar{\omega}_n$ - среднее значение угловой скорости, определённое по формуле 1,

$\omega_{изм,n}$ - значение угловой скорости, измеренное стендом.

5.4.1.8 Выполнить операции пунктов 5.4.1.3 – 5.4.1.7 для угловых скоростей в диапазонах от 1,1 до 4 и от 4,1 до 7°/с. Измерения в каждом диапазоне должны быть проведены не менее чем в пяти точках, равномерно распределённых по диапазону, включая его границы.

5.4.1.9 Для каждого диапазона определить максимальное значение относительной погрешности измерений угловой скорости из соотношения

$$\delta(\omega_{\max}) = \max|\delta(\omega_n)| \quad (4)$$

5.4.1.10 Выполнить операции пунктов 5.4.1.3 – 5.4.1.8 для противоположного направления вращения планшайбы.

Стенд считается прошедшим испытания по пункту 4.3.1, если значение относительной погрешности измерений угловой скорости не более

- для угловой скорости 1°/с ±2,5 %
- для угловой скорости в диапазоне от 1,1 до 4 °/с ±1,0 %
- для угловой скорости в диапазоне от 4,1 до 7 °/с ±0,5 %

5.4.2 *Определение относительной погрешности измерений угловой скорости при измерении на угле 360°*

5.4.2.1 Подготовить к работе стенд в соответствии с РЭ в режиме измерений угловой скорости.

5.4.2.2 Наклеить на планшайбу стенда светоотражающую марку.

5.4.2.3 Подготовить тахометр к работе в режиме измерений частоты вращения бесконтактным методом.

5.4.2.4 Задать первое значение угловой скорости, приведённой в таблице 4. Заданное значение проконтролировать на дисплее ПУ.

Провести измерения заданной угловой скорости не менее 3 раз, результат измерений занести в таблицу 4. При этом частота вращения связана с угловой скоростью соотношением 5.

$$\bar{\omega}_n = 6 \cdot \bar{n}_n \quad (5)$$

где \bar{n}_n - среднее значение частоты вращения.

5.4.2.5 Выполнить пункт 5.4.2.4 для всех значений угловой скорости, приведённых в таблице 4.

Таблица 4 – Результаты измерений угловой скорости (частоты вращения)

$\omega_{изм,n}, \text{ }^\circ/\text{с}$	Измеренное значение частоты вращения			$\bar{n}_n, \text{ об/мин}$	$\bar{\omega}_n, \text{ }^\circ/\text{с}$
	n, об/мин				
6					
30					
90					
180					

$\omega_{изм, n}, \text{ }^\circ/\text{с}$	Измеренное значение частоты вращения п, об/мин			$\bar{n}_n, \text{ об/мин}$	$\bar{\omega}_n, \text{ }^\circ/\text{с}$
270					
360					
480					

5.4.2.6 По результатам измерений определить среднее значение угловой скорости по формуле:

$$\bar{\omega}_n = \frac{1}{3} \sum_{n=1}^5 \Delta \omega_n \quad (6)$$

5.4.2.7 Определить относительную погрешность измерений угловой скорости по формуле

$$\delta(\omega_n) = (\omega_{изм, n} - \bar{\omega}_n) / \bar{\omega}_n \cdot 100 \quad (7)$$

где $\bar{\omega}_n$ - среднее значение угловой скорости, определённое по формуле 6,

$\omega_{изм, n}$ - значение угловой скорости, измеренное стендом.

5.4.2.8 Выполнить операцию пункта 5.4.2.7 для всех значений угловых скоростей, приведённых в таблице 4.

5.4.2.9 Определить максимальное значение относительной погрешности измерений угловой скорости из соотношения

$$\delta(\omega_{max}) = \max|\delta(\omega_n)| \quad (8)$$

5.4.2.10 Выполнить операции пунктов 5.4.2.4 – 4.4.2.9 для противоположного направления вращения планшайбы (направление вращения CCW).

Стенд считается прошедшим поверку по пункту 5.4.2, если относительная погрешность измерений угловой скорости не более 0,1%.

5.5 Проверка диапазона измерений угловой скорости.

При выполнении требований пункта 5.4 за диапазон измерений принимается диапазон $\pm 480 \text{ }^\circ/\text{с}$.

Стенд считается прошедшим поверку по п. 5.4, если диапазон измерений угловой скорости соответствует требованиям ЭД.

6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 При положительных результатах поверки, проведённой в соответствии с настоящей методикой, оформляется протокол поверки и выдаётся свидетельство о поверке. Знак поверки наносится на информационную табличку электромеханического блока.

6.2 При отрицательных результатах поверки стенд к применению не допускается и на него оформляется извещение о непригодности.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Протокол поверки стенда испытательного одноосного СИО-1

Обозначение – СИО-1, зав.№.....
 Владелец :

Условия поверки:

Температура окружающего воздуха °С.

Относительная влажность воздуха %.

Атмосферное давление кПа.

Результаты поверки

1 Внешний осмотр:

2 Проверка комплектности.....

3 Подтверждение соответствия программного обеспечения.....

4 Определение погрешности измерений разности значений ускорения
 свободного падения.

Таблица 1.

$\omega_{изм,n}, ^\circ/с$	Измеренное значение частоты вращения п, об/мин										$\bar{n}_n, об/мин$	$\bar{\omega}_n, ^\circ/с$
1												
....												

Таблица 2.

$\omega_{изм,n}, ^\circ/с$	Измеренное значение частоты вращения п, об/мин			$\bar{n}_n, об/мин$	$\bar{\omega}_n, ^\circ/с$
6					
30					
90					
180					
270					
360					
480					

$$\delta(\omega_n) = (\omega_{изм,n} - \bar{\omega}_n) / \bar{\omega}_n \cdot 100$$

$$\delta(\omega_{max}) = \max|\delta(\omega_n)|$$

7 Заключение: для эксплуатации
 годен / не годен

Дата поверки «.....» 20 г.

Поверитель
 Подпись Расшифровка подписи

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					
					-				