

Утверждаю
Директор
ФГУП «ВНИИМ

им. Д. И. Менделеева»

К. В. Гоголинский

«16» июля 2016 г.



ЗАМ. ДИРЕКТОРА
Е. П. КРИВЦОВ
Доверенность № 15
от 11 мая 2016 г.

СТЕНДЫ ДВУХОСНЫЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СДА

Методика поверки

МП 253-445-2016

ср. 65109-16

Руководитель НИО 253

ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

..... А.А. Янковский

«12» июля 2016 г.

Содержание

Введение	3
1 ОПЕРАЦИИ 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 при измерении на угле 360°	6
5.5 Проверка диапазона измерений угловой скорости	7
5.6 Определение абсолютной погрешности измерений углового перемещения	8
5.7 Проверка диапазона измерений углового перемещения	9
6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	9
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ	10

Введение

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на стенды двухосные автоматизированные СДА (далее по тексту – стенды) и устанавливает объём и порядок проведения поверки.

Интервал между поверками – 1 год.

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

1.3 Методика поверки допускает проведение поверки в диапазоне угловых скоростей, заявленных потребителем, но не более чем ± 720 °/с.

1 ОПЕРАЦИИ 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 при измерении на угле 360°	5.4	Да	Да
5. Проверка диапазона измерений угловой скорости	5.5	Да	Да
6. Определение абсолютной погрешности измерений углового перемещения	5.6	Да	Да
7. Проверка диапазона измерений углового перемещения	5.7	Да	Да
8. 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	Частотомер электронно-счётный ЧЗ-85/3	Диапазон измерений от 10 Гц до 220 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности измерений $\pm(5 \cdot 10^{-7} + 1 \text{ епр})$, (Гос. Реестр № 32359-06).
5.6 – 5.7	Автоколлиматор цифровой TriAngle TA 300-38	Диапазон измерений от 0 до 1640", Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений углов $\pm 1,0''$, (Гос. Реестр № 47437-11).
5.6 – 5.7	Призма правильная	Диапазон измерений от 0 до 360°. Число

Номер пункта МП	Наименование средства поверки и его тип	Основные метрологические характеристики
	многогранная ППМ 4-8-1	граней – 8. (Гос. Реестр № 62371-15)

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±5
- относительная влажность воздуха, % 65±15
- атмосферное давление, кПа 100±4

Питание от сети переменного тока:

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 корпусе электромеханической системы.

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 блоке электроники.

5.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Включить стенд и запустить управляющую программу «StendControl». Нажать на вкладку «Свойства». Сравнить наименование и номер версии программного обеспечения с идентификационными данными, приведёнными в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО стенда

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование ПО	StendControl
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.0 и выше

Стенд считается прошедшим поверку по пункту 5.3, если идентификационные данные ПО (наименование и номер версии ПО) соответствуют значениям, приведённым в таблице 3.

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

5.4.1 Определение относительной погрешности измерений угловой скорости при измерении на угле 360° по оси поворота

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 многогранную призму.

5.4.1.3 Подать на вход частотомера сигнал нулевой метки оси поворота планшайбы стенда. Переключить режим измерений частотомера в режим измерения периода.

5.4.1.4 Задать первое значение угловой скорости стенда, соответствующее номеру измерения, согласно таблице 4.

Таблица 4

Номер измерения, к	Заданное значение угловой скорости, Ω^k , °/с	Номер испытания, к	Заданное значение угловой скорости, Ω^k , °/с
1	1,0	10	70,0
2	2,0	11	80,0
3	5,0	12	90,0
4	10,0	13	100,0
5	20,0	14	150,0
6	30,0	15	200,0
7	40,0	16	250,0 (300)*
8	50,0	17	300,0 (540)*
9	60,0	18	360,0 (720)*

Примечание: В скобках указаны рекомендуемые значения угловой скорости

Номер измерения, k	Заданное значение угловой скорости, Ω^k , °/с	Номер испытания, k	Заданное значение угловой скорости, Ω^k , °/с
при проведении поверки стенда модификации СДА – 15.			

5.4.1.6 Используя частотомер, провести десять измерений периода следования нулевой метки.

5.4.1.7 Вычислить значение угловой скорости, °/с:

$$\Omega^k = \frac{360}{T_i^k} \quad (1)$$

где T_i^k – результат измерения периода вращения, с; i – номер измерения.

5.4.1.8 Выполнить пункт 5.4.1.6 – 5.4.1.7 для всех значений угловой скорости, приведённых в таблице 4.

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

$$\overline{\Omega^k} = \frac{1}{10} \sum_{i=1}^{10} \Omega_i^k \quad (2)$$

5.4.1.10 Определить относительную погрешность измерений угловой скорости для каждого результата измерений по формуле

$$\delta(\omega_k) = (\omega_{изм,k} - \overline{\Omega^k}) / \overline{\Omega^k} \cdot 100 \quad (3)$$

где $\overline{\Omega^k}$ – среднее значение угловой скорости, определённое по формуле 2, $\omega_{изм,k}$ – значение угловой скорости, измеренное стендом.

5.4.1.11 Определить максимальное значение относительной погрешности измерений угловой скорости из соотношения

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

5.4.1.12 Выполнить операции пунктов 5.4.1.3 – 5.4.1.11 для противоположно направленного вращения планшайбы стенда.

5.4.2 Определение относительной погрешности измерений угловой скорости при измерении на угле 360° по оси наклона

Подключить частотомер к выходу формирования одиночной метки для оси наклона и выполнить операции, изложенные в пункте 5.4.1.

Стенд считается прошедшим поверку по пункту 5.4, если относительная погрешность измерений угловой скорости на угле 360° не более 0,01%.

5.5 Проверка диапазона измерений угловой скорости

При выполнении требований пункта 5.4 за диапазон измерений принимается диапазон:

±360 °/с для стенда модификации СДА-2;

±720 °/с для стенда модификации СДА-15.

Стенд считается прошедшим поверку по п. 5.5, если диапазон измерений угловой скорости соответствует требованиям, приведённым в ЭД.

5.6 Определение абсолютной погрешности измерений углового перемещения

5.6.1 Подготовить к работе стенд в соответствии с РЭ в режиме измерений углового перемещения.

Определение абсолютной погрешности измерений углового перемещения по оси вращения

5.6.2 Установить многогранную призму на планшайбу стенда.

5.6.3 Подготовить автоколлиматор к работе в соответствии РЭ.

5.6.4 Добиться попадания автоколлимационного изображения марки, отражённого от первой грани призмы, в поле зрения автоколлиматора.

5.6.5 Регулировочными винтами автоколлиматора совместить автоколлимационное изображение марки, полученное при отражении от первой грани призмы, с центром шкалы автоколлиматора не хуже, чем $\pm 5''$ по обеим координатам измерения.

5.6.6 Выставить многогранную призму так, чтобы автоколлимационное изображение марки от каждой грани призмы не превышало угол $\pm 10''$ по координате, параллельной оси вращения.

5.6.7 С помощью системы управления стенда задать угол поворота, кратный 45° , $\beta_i = i \cdot 45$.

5.6.8 С помощью автоколлиматора провести измерение заданного угла $\alpha_{\text{кол},i}$.

5.6.9 Определить абсолютную погрешность измерений углового перемещения по формуле

$$\delta_i = \beta_i - \alpha_{\text{кол},i} \quad (5)$$

5.6.10 Выполнить пункты 5.6.7 – 5.6.9 для пяти произвольных углов из диапазона измерений от минус 360 до 360° .

5.6.11 Из всех полученных значений абсолютной погрешности измерений углового перемещения δ_i , выбрать максимальное значение из условия

$$\delta = \max|\delta_i| \quad (6)$$

Определение абсолютной погрешности измерений углового перемещения по оси наклона

5.6.12 Установить многогранную призму для определения абсолютной погрешности измерений углового перемещения по оси наклона и выполнить пункты 5.6.1 – 5.6.11.

Стенд считается прошедшим поверку по пункту 5.6, если абсолютная погрешность измерений углового перемещения не более:

2,5'' - для стенда модификации СДА-2;

15'' - для стенда модификации СДА-1.

5.7 Проверка диапазона измерений углового перемещения

При выполнении требований пункта 5.6 за диапазон измерений углового перемещения принимается диапазон $\pm 360^\circ$.

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 блока электроники.

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

