

Федеральное автономное учреждение
«ЦЕНТРАЛЬНЫЙ АЭРОГИДРОДИНАМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
имени профессора Н.Е. Жуковского»
ФАУ «ЦАГИ»

СОГЛАСОВАНО

Начальник отделения измерительной
техники и метрологии,
главный метролог ФАУ «ЦАГИ»

В.В. Петров

2026 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Стенд для измерений массы и координат центра масс
СЦМ-5т

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 4.28.048-2026

Заместитель начальника НИО-7

Начальник сектора № 3

Ведущий инженер

А.И. Самойленко

С.В. Дыцков

В.Ю. Шевченко

г. Жуковский
2026 г.

1 Область применения

Настоящий документ распространяется на стенд для измерений массы и координат центра масс СЦМ-5т (заводской номер 003) (далее – стенд) и устанавливает методику его первичной и периодической поверки.

2 Нормативные ссылки

В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие нормативные документы:

Федеральный закон от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ	Об обеспечении единства измерений
ГОСТ Р 58516-2019	Кисти и щетки малярные. Технические условия
ГОСТ 1012-2013	Бензины авиационные. Технические условия
ГСТ 18300-87	Спирт этиловый ректифицированный технический. Технические условия
ГОСТ OIML R 111-1-2009	Государственная система обеспечения единства измерений. Гири классов E ₁ , E ₂ , F ₁ , F ₂ , M ₁ , M ₁₋₂ , M ₂ , M ₂₋₃ и M ₃ . Часть 1. Метрологические и технические требования
ГОСТ 1050-2013	Металлопродукция из нелегированных конструкционных качественных и специальных сталей. Общие технические условия
ГОСТ 2789-73	Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики
МИ 1747-87	Государственная система обеспечения единства измерений. Меры массы образцовые и общего назначения

3 Термины и определения

В настоящей методике поверки используются термины с соответствующими определениями, приведенные в Федеральном законе от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».

4 Общие положения

4.1 Настоящая методика поверки применяется для поверки стенда для измерений массы и координат центра масс СЦМ-5т (далее – стенд), используемого в качестве рабочего средства измерений массы и координат центра масс в трехмерной ортогональной системе координат OXYZ и устанавливает методику его первичной и периодической поверки.

4.2 Настоящая методика поверки разработана в соответствии с требованиями Приказа № 2907 от 28.08.2020 «Об утверждении порядка установления и изменения интервала между поверками средств измерений, порядка установления, отмены методик поверки и внесения изменений в них, требований к методикам поверки средств измерений».

4.3 Прослеживаемость стенда в соответствии с локальной поверочной схемой для средств измерений массы, координат центра масс и момента инерции, утвержденной ФГУП «ЦАГИ», обеспечивается к государственному первичному эталону единицы массы ГЭТ 3-2020 и государственному первичному эталону единицы длины в области измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы, в том числе эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба ГЭТ 192-2019 методом прямых измерений. Структурная схема локальной поверочной схемы приведена в приложении А.

4.4 Допускается проводить периодическую поверку в сокращенном объеме для части измеряемых величин или поддиапазонов измерений. В этом случае поверка проводится в соответствии со всеми положениями данной методики, за исключением тех, которые имеют отношение к определению величин или поддиапазонов, не подвергающихся поверке, при этом в записях о результатах поверки указываются наименования величин и (или) поддиапазоном измерений, для которых осуществлена поверка.

4.5 Поверка в сокращенном объеме проводится на основании письменного заявления владельца средства измерений или лица, представившего средство измерений на поверку, оформленного в произвольной форме.

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

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений массы, кг	от 500 до 1000 включ. св. 1000 до 5000 включ.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массы, кг: от 500 до 1000 включ. св. 1000 до 5000 включ.	$\pm 0,5$ $\pm 1,0$
Диапазон измерений вертикальной координаты центра масс X, мм	от 500 до 1600 включ. св. 1600 до 3583 включ.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений вертикальной координаты центра масс X, мм	$\pm 1,5$
Диапазоны измерений горизонтальной координаты центра масс Y, Z, мм	от -50 до 50 от -300 до 300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений горизонтальной координаты центра масс Y, Z, мм	$\pm 1,0$

5 Перечень операций поверки

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции при поверке

Наименование операции поверки	Проведение операции при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	Да	Да	10
Подготовка к поверке и опробование	Да	Да	11
Определение отклонения расположения центров посадочных отверстий поворотной рамы относительно горизонтальных осей ОУ и ОZ стенда от номинальных значений (Подготовка к поверке и опробование)	Да	Нет	11.6
Определение отклонения от плоскостности монтажных площадок поворотной рамы стенда (Подготовка к поверке и опробование)	Да	Нет	11.7
Определение отклонения диаметров посадочных отверстий поворотной рамы и переходника 703.30.001 от номинальных значений (Подготовка к поверке и опробование)	Да	Нет	11.8
Определение отклонения высоты переходника 703.30.001 от номинального значения (Подготовка к поверке и опробование)	Да	Нет	11.9
Определение отклонения воспроизведения углов наклона поворотной рамы по оси, параллельной оси ОУ стенда (Подготовка к поверке и опробование)	Да	Да	11.10
Проверка программного обеспечения стенда	Да	Да	12
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям			13
Определение абсолютной погрешности измерений массы	Да	Да	13.1
Определение абсолютной погрешности измерений координат центра масс	Да	Да	13.2
Оформление результатов поверки	Да	Да	14

6 Требования к условиям поверки

6.1 При выполнении измерений в процессе поверки соблюдают следующие условия:

Температура воздуха, °C 20 ± 5

Относительная влажность воздуха, %, не более 80

6.2 При проведении поверки должно быть исключено попадание прямых солнечных лучей и одностороннее нагревание средств поверки. Воздух в помещении не должен содержать вредных примесей и газов, вызывающих коррозию стенда и средств поверки.

7 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

Персонал, выполняющий поверку, должен пройти обучение на право проведения поверки средств измерений по требуемому виду измерений, изучить настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию поверяемого стенда и применяемых средств поверки, иметь опыт поверки или калибровки аналогичных стендов, а также опыт практической работы с эталонами и средствами измерений, указанными в таблице 3 не менее одного года.

8 Метрологические и технические требования к средствам поверки

8.1 При выполнении поверки по данной методике применяют средства поверки, приведенные в таблице 3 и соответствующие требованиям локальной поверочной схемы ФГУП «ЦАГИ», структура которой приведена в приложении А.

8.2 Применяемые средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь действующие сведения о результатах поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

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
11 Контроль условий поверки (Подготовка к поверке и опробование)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 25 °C с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,3$ °C и относительной влажности воздуха в диапазоне от 20 до 90 %, с погрешностью не более ± 3 %	Термогигрометр ИВА-6, рег. № 46434-11
	Средства измерений времени, в диапазоне измерений от 0 до 24 ч, погрешность измерений не более 10 с	Секундомер электронный «Интеграл С-01», рег. № 44154-20
11.6 Определение отклонения расположения центров посадочных отверстий поворотной рамы относительно горизонтальных осей ОУ и ОZ стенда от номинальных значений (Подготовка к поверке и опробование)	Средства измерений для измерений наружных и внутренних размеров в диапазоне измерений от 0 до 2000 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений не более ± 30 мкм	Машина координатная измерительная портативная CimCore 5100 INFINITI 2.0 Plus, исп. 5124 Plus, рег. № 42764-09

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
11.7 Определение отклонения от плоскостности монтажных площадок поворотной рамы стенда (Подготовка к поверке и опробование)	Средства измерений для измерений наружных и внутренних размеров в диапазоне измерений от 0 до 2000 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений не более ± 30 мкм	Машина координатная измерительная портативная CimCore 5100 INFINITI 2.0 Plus, исп. 5124 Plus, рег. № 42764-09
11.8 Определение отклонения диаметров посадочных отверстий поворотной рамы и переходника 703.30.001 от номинальных значений (Подготовка к поверке и опробование)	Средства измерений для измерений наружных и внутренних размеров в диапазоне измерений от 0 до 200 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений: ± 50 мкм, не более	Штангенциркуль цифровой MarCal 16 EWR-SA, рег. № 51480-12
11.9 Определение отклонения высоты переходника 703.30.001 от номинального значения (Подготовка к поверке и опробование)	Средства измерений для измерений наружных и внутренних размеров в диапазоне измерений от 0 до 200 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений не более ± 50 мкм	Штангенциркуль цифровой MarCal 16 EWR-SA, рег. № 51480-12
11.10 Определение погрешности воспроизведения углов наклона поворотной рамы относительно по оси, параллельной оси ОУ стенда (Подготовка к поверке и опробование)	Средства измерений плоского угла в диапазоне от минус 10° до плюс 10° с абсолютной погрешностью не более $\pm 1'$	Квадрант оптический КО-60, рег. № 868-84
13.6 Определение абсолютной погрешности измерений массы	Гири, меры массы, наборы калибровочные мер массы и длины в области измерений координат центра масс в диапазоне воспроизведения массы от 500 до 5000 кг, пределы допускаемой погрешности воспроизведения массы не более $\pm 5 \cdot 10^{-2} \cdot m$, где m – воспроизводимая масса, кг; расширенная неопределенность воспроизведения массы не более: $5/3 \cdot 10^{-2} \cdot m$, где m – воспроизводимая масса, кг	Набор калибровочный мер массы и длины в области измерений координат центра масс НКМ-5т, рег. № 96647-25
13.7 Определение абсолютной погрешности измерений координат центра масс	Наборы калибровочные мер массы и длины в области измерений координат центра масс: Диапазон воспроизведения массы: от 500 до 5000 кг; Пределы допускаемой погрешности воспроизведения массы не более: $\pm 5 \cdot 10^{-2} \cdot m$, где m – воспроизводимая масса, кг; Расширенная неопределенность воспроизведения массы не более:	Набор калибровочный мер массы и длины в области измерений координат центра масс НКМ-5т, рег. № 96647-25

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	$5/3 \cdot 10^{-2} \cdot m$, где m – воспроизводимая масса, кг; Диапазон воспроизведения координат центра масс: вертикальной ОХ, не менее: от 500 до 3550 мм; горизонтальных ОУ и ОZ, не менее: $\pm 300,0$ мм; Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения координат центра масс: вертикальной ОХ, не более: $\pm 0,50$ мм; горизонтальных ОУ и ОZ, не более: $\pm 0,33$ мм.	
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

9 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки в помещении, где располагаются средства измерений, эталоны и другие технические средства, персоналу, надлежит соблюдать требования безопасности, указанные в следующих документах:

- эксплуатационные документы набора и используемых средств поверки;
- инструкции по охране труда при эксплуатации ПЭВМ и другого оборудования вычислительной техники;
- инструкции по охране труда для слесарей-сборщиков изделий;
- инструкции для стропальщиков по безопасному производству работ грузоподъемными машинами;
- инструкции при перемещении грузов вручную.

10 Внешний осмотр

10.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие следующим требованиям:

- внешний вид стенда должен соответствовать описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- комплектность и состав стенда должны соответствовать указанной в его формуляре;
- отсутствуют механические повреждения пломб на цепочках датчиков весоизмерительных тензорезисторных (место и способ пломбирования указаны в описании типа);
- визуальный осмотр с целью выявления механических повреждений взвешивающей системы стенда, деформации корпусов датчиков и измерительных блоков, трещин сварных соединений, трещин пружин;
- визуальный контроль отсутствия физического обрыва проводов.

10.2 Результаты поверки считают положительными, если комплектность, состав, форма и маркировка стенда соответствуют их эксплуатационным документам и описанию типа. Поверку прекращают при несовпадении комплектности, состава, формы и маркировки стенда эксплуатационной документации и описанию типа.

11 Подготовка к поверке и опробование

11.1 Подготавливают стенд к работе в соответствии с его эксплуатационными документами.

11.2 Окрашенные и предназначенные для установки объекта измерений поверхности стенда очищают от пыли и грязи кистью или щеткой, не допуская повреждения поверхности, и при необходимости протирают полотняной салфеткой или ветошью, смоченной в бензине, чистом спирте или других растворителях. После чистки очищенные элементы должны быть просушены.

11.3 Эталон массы и координат центра масс выдерживают в помещении, где будут производиться измерения, не менее 12 ч.

11.4 Условия поверки контролируются указанными в разделе 6 средствами измерений температуры, относительной влажности и атмосферного давления.

11.5 Условия поверки не должны превышать указанных в разделе 6 значений.

11.6 При первичной поверке определяют отклонения расположения центров посадочных отверстий поворотной рамы относительно горизонтальных осей OY и OZ стенда от номинальных значений.

11.6.1 Измерения расположения центров посадочных отверстий поворотной рамы проводятся с помощью машины координатной измерительной портативной.

11.6.2 Номинальные значения координат расположения центров посадочных отверстий поворотной рамы и переходника 703.30.001 $YZ_{N.отв}$ приведены в приложении А руководства по эксплуатации 001.000.000 РЭ.

11.6.3 Эскизы поворотной рамы стенда и переходника 703.30.001 с указанием необходимых для измерений отверстий приведены на рисунках 1 и 2 соответственно.

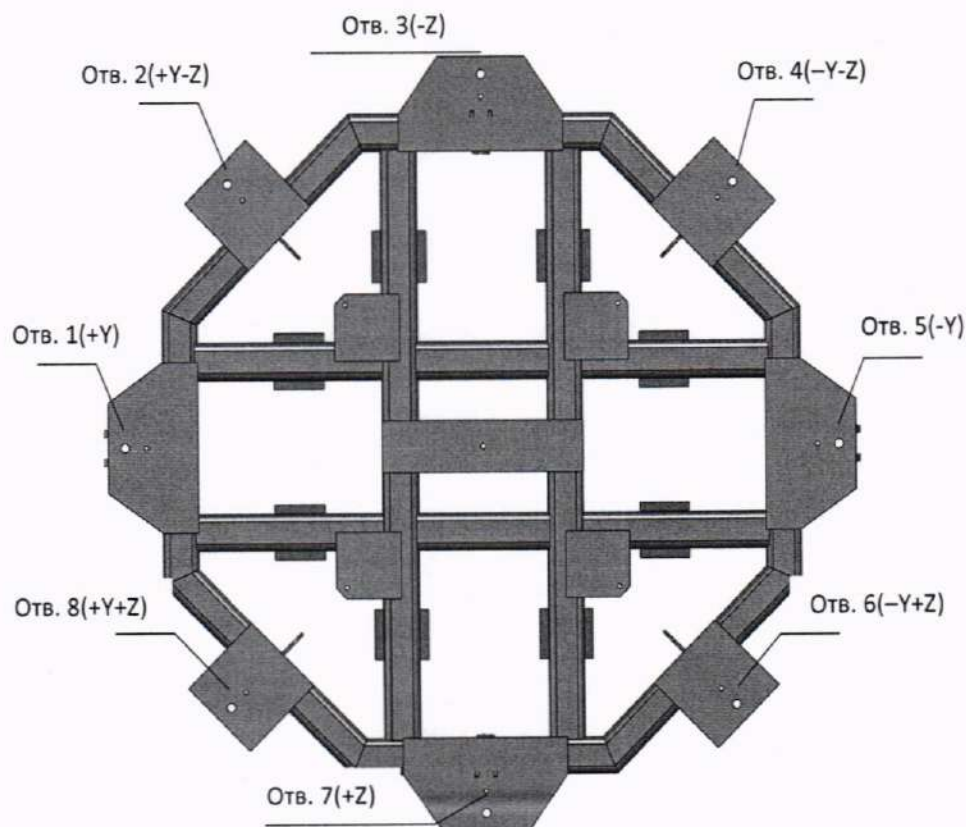


Рисунок 1 – Эскиз поворотной рамы с указанием обозначений посадочных отверстий

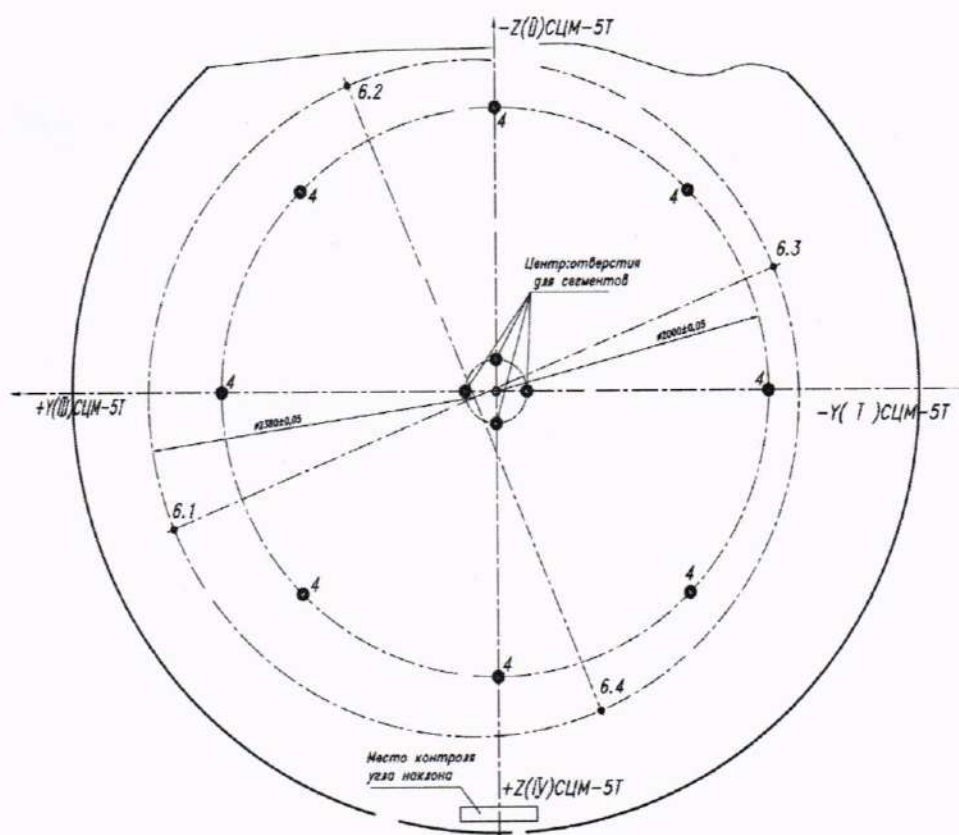


Рисунок 2 – Эскиз переходника 703.30.001 с указанием обозначений посадочных отверстий

11.6.4 При измерениях начало и оси координат машины координатной измерительной портативной, стенда и переходника 703.30.001 совмещаются следующим образом:

- начало координат является центром окружности, определяемой центрами посадочных отверстий № 1-8 для поворотной рамы и № 4 (8 шт.) для переходника 703.30.001;
- ось OZ определяется центрами отверстий № 3 и 7 для поворотной рамы и отверстиями 4/-Z и 4/+Z для переходника 703.30.001;
- ось OY направлена перпендикулярно оси OZ, положительное направление в сторону посадочного отверстия № 1 для поворотной рамы и № 4/+Y для переходника 703.30.001.

11.6.5 Отклонение расположения центров посадочных отверстий поворотной рамы относительно горизонтальных осей OY и OZ $\Delta A_{YZ.отв}$ для каждого посадочного отверстия рассчитывается по формуле:

$$\Delta A_{YZ.отв} = \sqrt{(Y_{отв} - Y_{N.отв})^2 + (Z_{отв} - Z_{N.отв})^2}, \quad (1)$$

где $Y_{N.отв}$ и $Z_{N.отв}$ – номинальные значения координат центров посадочных отверстий поворотной рамы и переходника 703.30.001, приведенные в таблице А.1 Руководства по эксплуатации 001.000.000 РЭ;

$Y_{отв}$ и $Z_{отв}$ – измеренные значения координат центров посадочных отверстий поворотной рамы и переходника 703.30.001.

11.6.6 Результаты поверки считают положительными, если отклонения расположения всех центров посадочных отверстий относительно горизонтальных осей OY и OZ поворотной рамы и переходника 703.30.001 от номинальных значений $\Delta A_{YZ.отв}$ не превышают $\pm 0,3$ мм.

11.7 При первичной поверке определяют отклонения от плоскостности монтажных площадок поворотной рамы станда $\Delta A_{\text{х.мпл}}$.

11.7.1 Измерения отклонения от плоскостности монтажных площадок поворотной рамы проводятся с помощью машины координатной измерительной портативной.

11.7.2 Отклонение от плоскостности монтажных площадок поворотной рамы станда определяется с использованием светоотражающей метки или контактного щупа. Количество измерительных точек – не менее 90. Максимальным значением отклонения от плоскостности монтажных площадок поворотной рамы станда принимается максимальное по модулю значение отклонения измеренного значения отклонения от плоскостности.

11.7.3 Результаты измерений регистрируют в протоколе поверки в миллиметрах с точностью до двух знаков после запятой.

11.7.4 Результаты поверки считают положительными, если отклонение от плоскостности всех монтажных площадок поворотной рамы станда $\Delta A_{\text{х.мпл}}$ не превышает $\pm 0,2$ мм.

11.8 При первичной поверке определяют отклонения диаметров посадочных отверстий поворотной рамы и переходника 703.30.001 от номинальных значений.

11.8.1 Измерения диаметров посадочных отверстий $\Delta D_{\text{отв}}$ поворотной рамы и переходника 703.30.001 проводятся с помощью штангенциркуля цифрового.

11.8.2 Отклонение диаметров посадочных отверстий поворотной рамы и переходника 703.30.001 от номинальных значений $\Delta D_{\text{отв}}$ определяется по формуле:

$$\Delta D_{\text{отв}} = D_{\text{отв}} - D_N, \quad (5)$$

где D_N – номинальное значение диаметра посадочного отверстия, указанное в таблице А.1 Руководства по эксплуатации 001.000.000 РЭ.

11.8.3 Результаты измерений регистрируют в протоколе поверки в миллиметрах с точностью до двух знаков после запятой.

11.8.4 Результаты поверки считают положительными, если отклонения диаметров посадочных отверстий поворотной рамы и переходника 703.30.001 от номинальных значений не превышают $\pm 0,3$ мм.

11.9 При первичной поверке определяют отклонения высоты переходника 703.30.001 от номинального значения.

11.9.1 Изменения высоты переходника 703.30.001 от номинального значения проводятся с помощью штангенциркуля цифрового $H_{\text{изм}}$.

11.9.2 Измерения значения высоты переходника 703.30.001 производится в четырех точках по периметру переходника, находящихся напротив отверстий № 6.1, 6.2, 6.3 и 6.4. За результат измерений принимается среднее из четырех полученных значений.

11.9.3 Отклонение высоты переходника 703.30.001 от номинального значения $\Delta H_{\text{пер}}$ определяется по формуле:

$$\Delta H_{\text{пер}} = H_{\text{изм}} - H_N, \quad (2)$$

где H_N – номинальное значение высоты переходника 703.30.001 – 30 мм.

11.9.4 Результаты измерений регистрируют в протоколе поверки в миллиметрах с точностью до двух знаков после запятой.

11.9.5 Результаты поверки считают положительными, если отклонения высоты переходника 703.30.001 от номинального значения не превышают пределов $\pm 0,5$ мм.

11.10 При первичной и периодической поверке определяют отклонения воспроизведения углов наклона поворотной рамы относительно по оси, параллельной оси ОУ станда.

11.10.1 Измерения отклонения воспроизведения углов наклона поворотной рамы относительно оси, параллельной оси ОУ станда, проводятся с помощью квадранта оптического, в следующем порядке:

11.10.2 Включить станд, и с помощью пульта ручного управления перевести поворотную платформу в горизонтальное положение (угол поворота 0°).

11.10.3 Установить квадрант оптический в место контроля угла поворота (наклона поворотной платформы), указанное в приложении А руководства по эксплуатации станда.

11.10.4 С помощью системы автоматического управления станда задать последовательность углов наклона поворотной рамы относительно оси, параллельной оси У а, в следующей последовательности: 0°; + 2°; + 4°; + 6°; + 7°; + 6°; + 4°; + 2°; 0°; - 2°; - 4°; - 6°; - 7°; - 6°; - 4°; - 2°; 0°. После выхода на точку выполнить измерение установленного угла поворота α_d .

11.10.5 В каждой заданной точке определить отклонение угла наклона поворотной рамы станда относительно оси, параллельной оси ОУ станда $\Delta\alpha$ по формуле:

$$\Delta\alpha = a - \alpha_d, \quad (3)$$

11.10.6 Результаты измерений регистрируют в протоколе поверки в градусах с точностью до двух знаков после запятой.

11.10.7 Результаты поверки считают положительными, если отклонения углов наклона поворотной рамы относительно заданных значений по оси, параллельной оси У станда не превышают $\pm 0,2^\circ$.

12 Проверка программного обеспечения станда

12.1 Для проверки идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) необходимо правой кнопкой мыши щелкнуть по файлу «ARM.exe» и «EXP.exe». Перейдя по строке «Свойства», выбрать вкладку «Подробно». Информация о идентификационном наименовании и номере версии ПО будут в строках «Название продукта» и «Версия файла».

12.2 Полученные при проверке идентификационные данные (признаки) должны соответствовать значениям, указанным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	EXP	ARM
Идентификационное наименование программного обеспечения		
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	не ниже 2.x.x	не ниже 2.x.x
Цифровой идентификатор программного обеспечения	-	-
Примечание – «х» может принимать значение от 0 до 9 и не относится к метрологически значимой части ПО		

13 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

13.1 Определение абсолютной погрешности измерений массы

13.1.1 Абсолютную погрешность измерений массы определяют с помощью набора калибровочного мер массы и длины в области измерений координат центра масс НКМ-5т. Допускается определение абсолютной погрешности измерений массы совмещать с определением погрешности измерений координат центра масс (п. 13.2).

13.1.2 Количество контрольных точек в каждом поддиапазоне измерений должно быть не менее 3. Они должны быть по возможности равномерно распределены по поддиапазонам измерений массы стенда, включая нижнюю и верхнюю границы диапазона измерений с допускаемым отклонением ± 50 кг. Шаг нагружения допускается не более 1100 кг.

13.1.3 Абсолютная погрешность измерений массы ΔM рассчитывается по формуле:

$$\Delta M = M - M_{\text{д}}, \quad (4)$$

где M – измеренное стендом значение массы, кг;

$M_{\text{д}}$ – действительное значение массы, воспроизводимое набором калибровочным мер массы и длины в области измерений координат центра масс, кг.

13.1.4 Результаты поверки считают положительными, если абсолютная погрешность измерений массы ΔM не превышает: $\pm 0,5$ кг в диапазоне измерений от 500 до 1000 кг; $\pm 1,0$ кг в диапазоне измерений свыше 1000 до 5000 кг.

13.1.5 Если требования п. 13.1.4 не выполняются стенд признают непригодным к применению.

13.2 Определение абсолютной погрешности измерений координат центра масс

13.2.1 Абсолютную погрешность измерений координат центра масс определяют с помощью набора калибровочного мер массы и длины в области измерений координат центра масс НКМ-5т. Для воспроизведения необходимых значений массы и (или) координат центра масс элементы набора собираются в конфигурации, которые устанавливаются на поворотную раму или переходник 703.30.001. Элементы набора крепятся с помощью штатного крепежа набора через отверстия поворотной рамы и (или) переходника 703.30.001 через отверстия, приведенные в приложении А руководства по эксплуатации. Допускается определение абсолютной погрешности измерений координат центра масс совмещать с определением абсолютной погрешности измерений массы (п. 13.1).

13.2.2 Для определения абсолютной погрешности измерений координат центра масс собирают конфигурации из набора, которые обеспечивают воспроизведение следующих контрольных точек:

Не менее трех точек по вертикальной координате центра масс в каждом поддиапазоне измерений, по возможности равномерно распределенных по каждому поддиапазону измерений, включая верхний и нижний пределы поддиапазона измерений. При этом нижняя и верхняя граница должна находиться в диапазоне от -50 до 150 мм от границ диапазона и (или) поддиапазона измерений вертикальной координаты.

Не менее пяти точек по горизонтальным координатам центра масс, по возможности равномерно распределенных во всем диапазоне измерений, включая верхний и нижний пределы

диапазона измерений. При этом нижняя и верхняя граница должна находиться в диапазоне от -100 до 50 мм от границ диапазона измерений горизонтальных координат. Точка в середине диапазона измерений должна лежать в границах от -50 до 50 мм.

13.2.3 Абсолютная погрешность измерений КЦМ ΔA рассчитывается по формуле:

$$\Delta A = A - A_d, \quad (5)$$

A – измеренное значение КЦМ X , Y или Z , мм;

A_d – действительное значение КЦМ X , Y или Z , воспроизводимое набором калибровочным мер массы и длины в области измерений координат центра масс, мм.

13.2.4 Результаты поверки считают положительными, если абсолютная погрешность измерений КЦМ не превышает: $\pm 1,5$ мм для вертикальной КЦМ и $\pm 1,0$ мм для горизонтальных КЦМ OY и OZ .

13.2.5 Если требования п. 13.2.4 не выполняются стенд признают непригодным к применению.

14 Оформление результатов поверки

14.1 Результаты поверки оформляются протоколом произвольной формы.

14.2 Сведения о результатах поверки стенда в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений РФ передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

14.3 По заявлению владельца средств измерений или лица, представившего его на поверку, на средство измерений:

- при положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке и (или) в паспорт вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

- при отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

14.4 При поверке в сокращенном объеме в сведениях о результатах поверки указывают, для каких величин и (или) поддиапазонов измерений была проведена поверка.

Приложение А
(рекомендуемое)

Структура локальной поверочной схемы для средств измерений массы, координат центра масс и моментов инерции

