

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «04» октября 2022 г. № 2465

Регистрационный № 86973-22

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Набор калибровочный мер массы и длины в области измерений координат центра масс НКМ-500

Назначение средства измерений

Набор калибровочный мер массы и длины в области измерений координат центра масс (далее – набор) предназначен для воспроизведения массы и координат центра масс в трехмерной ортогональной системе координат OXYZ. Набор применяют для определения и контроля метрологических характеристик стенов для измерений массы и координат центра масс, в том числе при их поверке и калибровке.

Описание средства измерений

Принцип действия набора основан на пропорциональности веса меры и ее массы, а также на известных соотношениях между геометрическими размерами твердого однородного тела и его положением центра масс.

Масса каждой меры набора определяется через известную массу эталонной гири и измеренное отношение весов (масс) эталонной гири и этой меры.

Координаты центра масс каждой меры набора определяются исходя из объема конечных частей правильной геометрической формы, на которые можно условно разделить меру, и расположения их центра масс, рассчитанных на основании измерений геометрических размеров мер.

Набор имеет модульную конструкцию и состоит из эталонных мер и крепежных элементов к ним. Эталонные меры трех типов – сегмент, диск и гиря вместе с крепежными элементами к ним, представляют собой меры массы и длины в области измерений координат центра масс и воспроизводят единицы соответствующих величин. Сегменты и диск предназначены для крепления в центре измерительной платформы контролируемого стенда или с небольшим боковым смещением и обеспечивают основное смещение центра масс вдоль вертикальной оси. Гири предназначены для крепления на измерительной платформе контролируемого стенда на некотором расстоянии от его центра и обеспечивают основное смещение центра масс вдоль горизонтальных осей. Гири также могут быть закреплены на диске, обеспечивая дополнительное смещение центра масс вдоль вертикальной оси.

Модификации эталонных мер набора приведены в таблице 1. Обозначение модификации имеет формат [0]-[1]-[2], где в группе знаков [0] указано условное буквенное обозначение эталонной меры, в группе знаков [1] - номинальная масса эталонной меры с учетом крепежных элементов в килограммах, в группе знаков [2] - номинальная вертикальная координата центра масс эталонной меры с учетом крепежных элементов в миллиметрах.

Пример указания в документации эталонной меры, состоящей из меры сегмент и крепежных элементов, имеющей номинальную массу 100 кг и номинальную вертикальную координату центра масс 400 мм:

Мера эталонная ЭМЦ С-100-400.

Эталонные меры модификаций С-100-400, СБ-100-400, СБЦ-100-400 собираются в стандартные комплекты сегментов 100, эталонные меры модификаций Г-20-18, ГБ-20-18 собираются в стандартные комплекты гирь 20 (таблица 2). Заводские номера эталонных мер, входящих в состав стандартных комплектов, указываются в паспорте набора. Номинальные значения физических величин, воспроизводимых эталонными мерами и стандартными комплектами, приведены в таблице 3. Для величин, воспроизводимых эталонными мерами и стандартными комплектами набора, нормируются индивидуальные значения, которые указываются в его эксплуатационных документах. Эталонные меры и их стандартные комплекты с учетом требований к их установке (таблица 1) закрепляются на измерительной платформе стенда в произвольных конфигурациях, воспроизводящих другие значения соответствующих величин. Набор комплектуется принадлежностями для монтажа на поверяемом стенде (такелажные болты, переходник).

Таблица 1 – Модификации эталонных мер

Наименование	Модификация	Назначение	Состав	
			Составная часть	Количество
Мера эталонная ЭМЦ С-100-400	С-100-400 СБ-100-400 СБЦ-100-400	Воспроизводит максимальные значения массы и вертикальной координаты центра масс. Модификации СБЦ-100-400 и СБ-100-400 – базовые, предназначены для установки на измерительную платформу поверяемого стенда. Модификация С-100-400 предназначена для установки на базовые модификации. Модификация СБЦ-100-400 устанавливается в центре измерительной платформы, модификация СБ-100-400 – со смещением.	Для С-100-400:	
			Сегмент	1
			Болт сегмента 100	4
			Гайка универсальная	4
			Для СБ-100-400:	
			Сегмент	1
			Болт сегмента 100 нижний	3
			Болт сегмента 100 боковой	1
			Гайка универсальная	3
			Для СБЦ-100-400:	
			Сегмент	1
			Болт сегмента 100 нижний	4
			Гайка универсальная	4
Мера эталонная ЭМЦ ДП-50-46	ДП-50-50	Обеспечивает смещение центра масс вдоль вертикальной оси в сторону увеличения и воспроизведение верхней границы диапазона измерений и близкой к ней области для вертикальной координаты центра масс при установке совместно со всеми эталонными мерами	Для ДП-50-46:	
			Диск переходный	1
			Болт гири 50	4
			Гайка универсальная	4

Наименование	Модификация	Назначение	Состав	
			Составная часть	Количество
		Г-[1]-[2] на стандартный комплект из трех эталонных мер С-100-400. Устанавливается только на эталонные меры С-100-400, СБ-100-400 или СБЦ-100-400.		
Мера эталонная ЭМЦ Г-20-18	Г-[1]-[2] ГБ-[1]-[2]	Воспроизводит минимальное значение массы. Обеспечивает смещение центра масс вдоль горизонтальных осей в положительном и отрицательном направлениях, вдоль вертикальной оси в сторону уменьшения при установке на измерительную платформу стенда или увеличения – при установке на эталонные меры С-100-400, СБ-100-400, СБЦ-100-400, ДП-50-50; воспроизведение нижней границы диапазона измерений и близкой к ней области для массы, всего диапазона измерений горизонтальных координат центра масс, нижней границы диапазона измерений и близкой к ней области для вертикальной координаты центра масс.	Для Г-20-18:	
			Гиря 20	1
			Болт гири 10-20	1
Мера эталонная ЭМЦ Г-50-45			Для ГБ-20-18:	
			Гиря 20	1
			Болт гири 10-20	1
Мера эталонная ЭМЦ Г-10-10			Для Г-50-45:	
			Гиря 50	1
			Болт гири 50	1
			Для ГБ-50-45:	
			Гиря 50	1
			Болт гири 50 короткий	1
			Гайка универсальная	1
			Для Г-10-10:	
			Гиря 10	1
			Болт гири 10-20	1
Мера эталонная ЭМЦ СБ-10-150	СБ-10-150	Воспроизводит сочетание минимального значения измеряемых стендом массы и вертикальной координаты центра масс. Устанавливается только на измерительную платформу стенда.	Для СБ-10-150:	
			Сегмент 10	1
			Болт гири 10-20	4
Мера эталонная	СБ-20-200		Для СБ-20-200:	
			Сегмент 20	1

Наименование	Модификация	Назначение	Состав	
			Составная часть	Количество
ЭМЦ СБ-20-200			Болт гири 10-20	4

Таблица 2 – Состав стандартных комплектов эталонных мер

Обозначение стандартного комплекта	Место установки стандартного комплекта	Модификация эталонной меры	Количество эталонных мер в одном стандартном комплекте
СКЦ-С100-[3] ¹⁾	Стандартный комплект сегментов 100 установлен в центре измерительной платформы станда	СБЦ-100-400	1
		С-100-400	от 1 до 2
СКБ-С100-[3] ¹⁾	Стандартный комплект сегментов 100 установлен со смещением относительно центра измерительной платформы станда	СБ-100-400	1
		С-100-400	от 1 до 2
СКБ-Г20-[3] ¹⁾	Стандартный комплект гирь 20 установлен непосредственно на измерительную платформу станда	ГБ-20-18	1
		Г-20-18	от 1 до 4
СК-Г20-[3] ¹⁾	Стандартный комплект гирь 20 установлен на другие эталонные меры	Г-20-18	от 1 до 5

¹⁾ В группе знаков [3] указывают количество эталонных мер в стандартном комплекте. Пример обозначения стандартного комплекта, состоящего из двух сегментов, установленных в центре измерительной платформы станда: СКЦ-С100-2

Таблица 3 – Номинальные значения физических величин, воспроизводимых эталонными мерами и стандартными комплектами

Модификация эталонной меры или обозначение стандартного комплекта	Номинальное значение воспроизводимой величины		
	Масса, кг	Длина (координата центра масс), мм	
		вертикальная X	горизонтальные Y, Z
Эталонные меры			
С-100-400	100	400	0
СБ-100-400	100	400	0
СБЦ-100-400	100	400	0
ДП-50-46	50	46	0
Г-20-18	20	18	0
ГБ-20-18	20	18	0
Г-50-45	50	45	0
ГБ-50-45	50	45	0
Г-10-10	10	10	0
ГБ-10-10	10	10	0
СБ-10-150	10	150	0
СБ-20-200	20	200	0
Стандартные комплекты			
СК-С100-2; СКБ-С100-2; СКЦ-С100-2	200	795	0
СК-С100-3; СКБ-С100-3; СКЦ-С100-3	300	1195	0
СК-Г20-2; СКБ-Г20-2	40	36	0
СК-Г20-3; СКБ-Г20-3	60	54	0
СК-Г20-4; СКБ-Г20-4	80	72	0
СК-Г20-5; СКБ-Г20-5	100	90	0

Пломбирование набора калибровочного мер массы и длины в области измерений координат центра масс НКМ-500 не предусмотрено. Заводской номер набора в формате двузначного числа указывается в его паспорте. Дополнительно типографским способом в паспорта на эталонные меры и ударным способом непосредственно на боковую цилиндрическую поверхность каждой эталонной меры (для сегментов – на боковую цилиндрическую поверхность нижнего фланца) и на плоскую торцевую поверхность со стороны отверстий под ключ каждого крепежного элемента наносятся их индивидуальные заводские номера в формате двузначного числа. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

К данному типу относится набор зав. № 10.

Общий вид набора приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид набора НКМ-500

Метрологические и технические характеристики

Диапазоны номинальных значений величин, воспроизводимых набором, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности набора и допускаемые отклонения от индивидуальных значений эталонных мер и стандартных комплектов набора указаны в таблице 4, основные технические характеристики – в таблице 5.

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Воспроизводимая величина		Диапазон воспроизведения или номинальное значение	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	Допускаемое отклонение от индивидуальных значений
Масса		от 10 до 547 кг	$\pm 5 \cdot m \cdot 10^{-2}$ г	$\pm 2,5 \cdot m \cdot 10^{-2}$ г
Координата центра масс	вертикальная X	от 10 до 1767 мм	$\pm 0,50$ мм	$\pm 0,15$ мм
	горизонтальная Y, Z эталонных мер и стандартных комплектов	0 мм	$\pm 0,30$ мм	$\pm 0,05$ мм
	горизонтальная Y, Z конфигураций	от 0 до L мм	$\pm 0,33$ мм	$\pm 0,05$ мм

Примечания:

1 m – воспроизводимая масса, кг;

2 L – максимальное расстояние от начала координат измерительной платформы стенда до центра бокового модуля вдоль горизонтальной оси, мм (зависит от конструкции и размеров измерительной платформы контролируемого стенда);

3 Индивидуальные значения (указаны в паспортах на эталонные меры; для стандартных комплектов – в паспорте на набор) и отклонения от них для координат центра масс нормируются при температуре 20 °С. При эксплуатации набора в рабочих условиях за пределами нормальных в индивидуальные значения должна быть введена температурная поправка в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации.

4 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности включают допускаемое отклонение от индивидуальных значений

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Максимальная высота конфигурации набора, мм	2795
Минимальное расстояние в горизонтальной плоскости между центрами центрального и боковых модулей в единой конфигурации для боковых модулей, мм:	
- гирь	300
- сегментов	235
Максимальная номинальная масса конфигурации, собранной из мер, входящих в состав набора, кг	547
Допускаемое отклонение от значений максимальной высоты конфигурации, минимального расстояния в горизонтальной плоскости между центрами центрального и боковых модулей, максимальной массы конфигурации набора, %	± 1

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояния L от начала координат измерительной платформы стенда до центра бокового модуля вдоль горизонтальной оси, мм	$\pm 0,03$
Высота измерительной платформы проверяемого стенда для крепления эталонных мер набора, мм	$10,0 \pm 0,5$
Температурный коэффициент линейного расширения α , $^{\circ}\text{C}^{-1}$	$11,6 \cdot 10^{-6}$
Нормальные условия эксплуатации набора: Температура окружающей среды, $^{\circ}\text{C}$ Относительная влажность, %	от +19 до +21 от 30 до 80
Рабочие условия эксплуатации набора: Температура окружающей среды, $^{\circ}\text{C}$ Относительная влажность, %	от +15 до +25 от 30 до 80
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа наносится

на титульные листы эксплуатационных документов типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6

Наименование	Обозначение	Количество
Мера эталонная ЭМЦ Г-20-18	1691.400.01	5
Мера эталонная ЭМЦ Г-50-45	1691.400.02	1
Мера эталонная ЭМЦ ДП-50-46	1691.400.03	1
Мера эталонная ЭМЦ Г-10-10	1691.400.04	1
Мера эталонная ЭМЦ С-100-400	1691.410.00	3
Мера эталонная ЭМЦ СБ-10-150	1691.420.01	1
Мера эталонная ЭМЦ СБ-20-200	1691.420.02	1
Болт такелажный для сегмента	1691.400.08	5
Болт такелажный для гири 50	1691.400.09	1
Переходник	1691.430.00	1
Паспорт на набор	1691.400.00 ПС	1 экз.
Паспорта на эталонные меры	1691.400.01 ПС; 1691.400.02 ПС; 1691.400.03 ПС; 1691.400.04 ПС; 1691.410.00 ПС; 1691.420.01 ПС; 1691.420.02 ПС	1 компл.
Руководство по эксплуатации на набор	1691.400.00 РЭ	1 экз.
Государственная система обеспечения единства измерений. Набор калибровочный мер массы и длины в области измерений координат центра масс НКМ-500. Методика поверки	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Использование по назначению» руководства по эксплуатации 1691.400.00 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Локальная поверочная схема для средств измерений массы, координат центра масс и момента инерции, утвержденная ФГУП «ЦАГИ»

Правообладатель

Федеральное автономное учреждение «Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н.Е. Жуковского» (ФАУ «ЦАГИ»)

ИНН 5040177331

Адрес: 140180, Московская область, г. Жуковский, ул. Жуковского, д.1

Изготовитель

Федеральное автономное учреждение «Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н.Е. Жуковского» (ФАУ «ЦАГИ»)

ИНН 5040177331

Адрес: 140180, Московская область, г. Жуковский, ул. Жуковского, д.1

Испытательный центр

Федеральное автономное учреждение «Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н.Е. Жуковского» (ФАУ «ЦАГИ»)

ИНН 5040177331

Адрес: 140180, Московская область, г. Жуковский, ул. Жуковского, д.1.

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 1.00164.2014.

