

ФГБУ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
ФГБУ «ВНИИМС»



СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»

А. Е. Коломин

«09» *Марта* 2023 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений
УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИЕ ДЛЯ КОНТРОЛЯ
СДВИГА БУКСЫ С ШЕЙКИ ОСИ**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 203-06-2023

МОСКВА, 2023

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на устройства автоматические для контроля сдвига буксы с шейки оси (далее по тексту – устройства), выпускаемые по технической документации Акционерным обществом научно-производственный центр информационных и транспортных систем (АО НПЦ ИНФОТРАНС), г. Самара и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

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

Таблица 1 – Метрологические характеристики устройств автоматических для контроля сдвига буксы с шейки оси (для базовой комплектации с 2-мя датчиками)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерения расстояний между крышками букс одной оси (при $L_{\text{ном.}} = 2356$ мм), мм	от 2341 до 2386
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения величины сползания буксы с шейки оси, мм	± 1

Таблица 2 – Метрологические характеристики устройств автоматических для контроля сдвига буксы с шейки оси (для комплектации с 4-мя датчиками)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерения расстояний между крышкой буксы и торцом обода колеса (при $L_{\text{ном.}} = 458$ мм), мм	от 443 до 488
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения величины сползания буксы с шейки оси, мм	± 1

Устройства автоматические для контроля сдвига буксы с шейки оси не относятся к многоканальным измерительным системам, многопредельным и многодиапазонным средствам измерений, не состоят из нескольких автономных блоков и не предназначены для измерений (воспроизведения) нескольких величин. Поверка отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений не предусмотрена.

Приборы до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта подлежат первичной поверке, в процессе эксплуатации – периодической поверке.

Периодической поверке подвергаются приборы, находящиеся в эксплуатации, через межповерочные интервалы, а также приборы, повторно вводимые в эксплуатацию после длительного хранения (более одного межповерочного интервала).

Поверка приборов в сокращенном объеме не предусмотрена.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается прослеживаемость поверяемого средства измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840 (с изменениями, внесенными приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 августа 2022 г. № 2018) к Государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2 – 2021.

При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод прямых измерений.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены операции указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Операции, выполняемые при поверке

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	7
Опробование	да	да	8
Проверка идентификационных данных программного обеспечения	да	да	9
Проверка метрологических характеристик	да	да	10
Определение абсолютной погрешности измерения величины сползания буксы с шейки оси на устройствах с 4 датчиками.	да	да	10.1
Определение абсолютной погрешности измерения величины сползания буксы с шейки оси на устройствах с 2 датчиками	да	да	10.2
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	11

В случае отрицательного результата при проведении одной из операций поверку прекращают, средство измерений признают не прошедшим поверку в части одного из пунктов, по которому выявлено несоответствие.

3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

Поверку устройств следует проводить в нормальных условиях применения:

- температура окружающего воздуха, °C от +15 до +35
- относительная влажность окружающего воздуха, % не более 80

4. ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации на устройства и средства поверки.

Поверку проводят поверители юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, аккредитованных на проведение поверки в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации.

Персонал, допущенный к участию в поверке, должен пройти инструктаж по технике безопасности.

5. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Для поверки средства измерения применяют средства измерений, указанные в таблице 4.

Таблица 4 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 10 °С до 35 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 20 % до 80 % с погрешностью не более 3 %;	- Прибор комбинированный Testo 608-N1: диапазон измерений температуры от 0 °С до +50 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 0,5$ °С, диапазон измерений относительной влажности воздуха от 15 % до 85 %, пределы допускаемой погрешности измерений относительной влажности, при температуре 23 °С, ± 3 %, Рег. № в ФИФ ОЕИ № 53505-13.
Определение метрологических характеристик	Рабочий эталон единицы длины 4 разряда по Государственной поверочной схеме утвержденной приказом Росстандарта № 2840 от 29.12.2018 г. (с изменениями, внесенными приказом Росстандарта № 2018 от 15.08.2022 г.), для передачи единицы длины для передачи единицы длины в диапазоне до 500 мм с допускаемым отклонением от номинального значения не более ± 1 мкм; Рабочий эталон единицы длины 3 разряда по Государственной поверочной	- Меры длины концевые плоскопараллельные до 500 мм, набор № 8, рабочий эталон 4 разряда по приказу Росстандарта № 2840 от 29.12.2018 г. (с изменениями, внесенными приказом Росстандарта № 2018 от 15.08.2022 г.), класса точности 2 по ГОСТ 9038-90, (рег. № в ФИФ ОЕИ 51838-12); - Меры длины концевые плоскопараллельные до 100 мм, набор № 1, рабочий эталон 3 разряда по

	схеме утвержденной приказом Росстандарта № 2840 от 29.12.2018 г. (с изменениями, внесенными приказом Росстандарта № 2018 от 15.08.2022 г.), для передачи единицы длины для передачи единицы длины в диапазоне до 100 мм с допускаемым отклонением от номинального значения не более ± 1 мкм; Средства измерений для передачи единицы длины в диапазоне от 0 до 500 мм с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,1$ мм. Средства измерений внутренних размеров¹. Средства измерений отклонения от прямолинейности и плоскостности плоских поверхностей изделий длиной не менее 2500 мм; Средства измерений плоских прямых углов 90° контактным методом;	приказу Росстандарта № 2840 от 29.12.2018 г. (с изменениями, внесенными приказом Росстандарта № 2018 от 15.08.2022 г.) класса точности 1 по ГОСТ 9038-90, (рег. № в ФИФ ОЕИ 38376-13); - Штангенциркуль ШЦ-III-500, , диапазон измерений от 0 до 500 мм, цена деления 0,1 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,1$ мм, (Рег. № в ФИФ ОЕИ 72189-18). - Нутромер микрометрический НМ 2500 с диапазоном измерения (600-2500) мм, пределом допускаемой абсолютной погрешности ± 40 мкм по ГОСТ 10-88 (Рег. № в ФИФ ОЕИ 1448-02); Вспомогательное оборудование: - Линейка поверочная ШД-2500 (Рег. № в ФИФ ОЕИ 76862-19), размер L=2500 мм; класс точности 2, допуск плоскостности 40 мкм; допуск параллельности 60 мкм; допуск перпендикулярности 60 мкм; - Угольник поверочный 90° УП (Рег. № в ФИФ ОЕИ 75004-19), класс точности 2, размером 400 на 250 мм, допуск плоскостности измерительных поверхностей 10,0 мкм; допуск плоскостности опорных поверхностей 12,0 мкм; допуск параллельности
--	--	---

		опорных поверхностей 25,0 мкм; допуск перпендикулярности боковых поверхностей к опорной поверхности 320 мкм;
	Средства измерений плоских прямых углов 90° контактным методом;	- Угольник поверочный 90° УШ-2-160, № 124852/Е023078-2022 от 12.09.2022, выдано ФБУ «Самарский ЦСМ»; класс точности 2, размером 160 на 100 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.		
¹ - Средство измерений внутренних размеров (нутромер микрометрический НМ 2500) применяется при использовании схемы поверки только с 2 датчиками.		

6. ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки устройств должны соблюдаться следующие требования:

- соблюдать правила безопасности, установленные для работы со средствами измерений и оборудованием;
- не направлять луч лазерного сканирующего модуля на людей;
- не разбирать блоки и узлы устройств, а также средств поверки;
- не смотреть в щель излучателя лазерного луча профилометра при его активном режиме измерения.
- не находится на железнодорожном пути во время проведения процедуры поверки, так как это может вызвать смертельное травмирование, при проходе поезда через устройство.

При проведении поверки должны выполняться требования, обеспечивающие безопасность труда, производственную санитарию и охрану окружающей среды в соответствии с нормами, принятыми на предприятии, а также предусмотренные руководствами по эксплуатации соответствующих средств измерений.

Все работы по поверке следует проводить в строгом соответствии с эксплуатационной документацией на комплекс и средства поверки.

Персонал, допущенный к проведению поверки, должен пройти инструктаж по технике безопасности.

7. ВНЕШНИЙ ОСМОТР

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие внешнего вида наружных поверхностей устройств и их принадлежностей, комплектности устройств, их маркировки и упаковки требованиям эксплуатационной документации завода-изготовителя.

Устройства допускаются к дальнейшим операциям поверки, если при внешнем осмотре установлено полное соответствие внешнего вида и комплектности описанию типа и руководству по эксплуатации.

8. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Перед проведением поверки устройства и средства поверки должны быть приведены в рабочее состояние в соответствии с эксплуатационной документацией на них и выдержаны в условиях, при которых проводят поверку, не менее 2 часов.

При опробовании проверяют взаимодействие частей устройства.

Комплект поставки должен соответствовать описанию типа на устройства. Должны отсутствовать механические повреждения составных частей устройств, следы коррозии и дефекты покрытий, ухудшающие внешний вид. Показания, выводимые на экран устройств, должны быть легко читаемыми.

Производится контроль внешних условий (температура, влажность) перед проведением процедуры поверки. Температура и влажность должны соответствовать разделу 3 настоящей методики поверки.

Устройства допускаются к дальнейшим операциям поверки, если при опробовании они полностью функциональны в соответствии с руководством по эксплуатации.

9. ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Провести идентификацию программного обеспечения (ПО) по следующей методике:

- проверить идентификационное наименование программного обеспечения и его версию;

Устройства считаются прошедшими идентификацию программного обеспечения, если идентификационные данные программного обеспечения соответствуют указанным в таблице 5:

Таблица 5 – Идентификационные данные программного обеспечения устройств автоматических для контроля сдвига буксы с шейки оси

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО АУКСБ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1
Цифровой идентификатор ПО	–

10. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение абсолютной погрешности измерения величины сползания буксы с шейки оси на устройствах с 4 датчиками.

10.1.1 На головки рельсов, перпендикулярно оси пути устанавливается линейка поверочная ШД-2500 таким образом, чтобы её края находились на приблизительно равном расстоянии от наружных датчиков. На наружную поверхность линейки поверочной устанавливаются два угольника поверочных УП 90° таким образом, чтобы тонкие грани угольников находились на уровне датчиков устройства, обеспечивая отражение лазерных лучей.

10.1.2 Между угольниками на линейку ШД-2500 устанавливается блок концевых мер размером, который в сумме с толщиной угольников составляет 443 мм – минимальное значение диапазона измерений. Во избежание самопроизвольного смещения вся конструкция крепится струбцинами к линейке поверочной ШД-2500. С помощью штангенциркуля измеряется вся поверяемая конструкция (два угольника с блоком КМД).

Затем включается устройство и производится измерение собранной конструкции (два угольника с блоком КМД) лазерными датчиками устройства. Производят не менее пяти измерений, принимая среднее арифметическое значение. Измеренное значение не должно превышать пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения величины сползания буксы с шейки оси, равной ± 1 мм.

10.1.3 Повторить операции по п. 10.1.2 для значений диапазона измерений 450 мм, 458 мм (номинальный размер), 468 мм, 478 мм и 488 мм (верхний предел диапазона измерений).

Конструкция при поверке устройств с 4 датчиками приведена на рисунке 1.

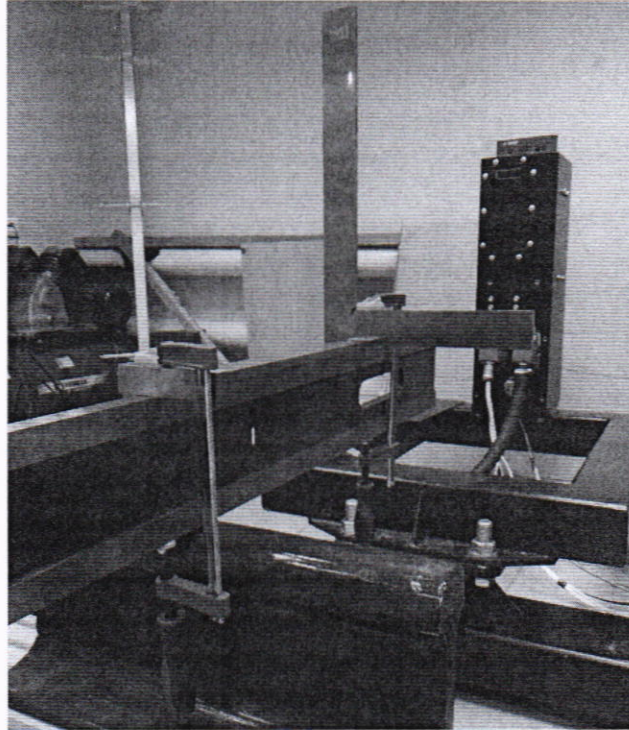


Рисунок 1 – Схема конструкции при поверке устройств с 4 датчиками

10.2 Определение абсолютной погрешности измерения величины сползания буксы с шейки оси на устройствах с 2 датчиками.

10.2.1 Между внутренними (по отношению к датчикам) гранями угольников на линейку ШД-2500 устанавливается нутромер микрометрический НМ 2500 размером, который в сумме с толщиной угольников должен составлять 2341 мм – минимальное значение диапазона измерений. Во избежание самопроизвольного смещения угольники крепятся струбцинами к линейке поверочной ШД-2500. Затем включается устройство и производится измерение наружных граней угольников лазерными датчиками устройства. Производят не менее пяти измерений, принимая среднее арифметическое значение. Измеренное значение не должно превышать пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения величины сползания буксы с шейки оси, равной ± 1 мм.

10.2.2 Повторить операции по п. 10.2.1 для значений диапазона измерений 2348 мм, 2356 мм (номинальный размер), 2366 мм, 2376 мм и 2386 мм (верхний предел диапазона измерений).

Конструкция при поверке устройств с 2 датчиками приведена на рисунке 2.

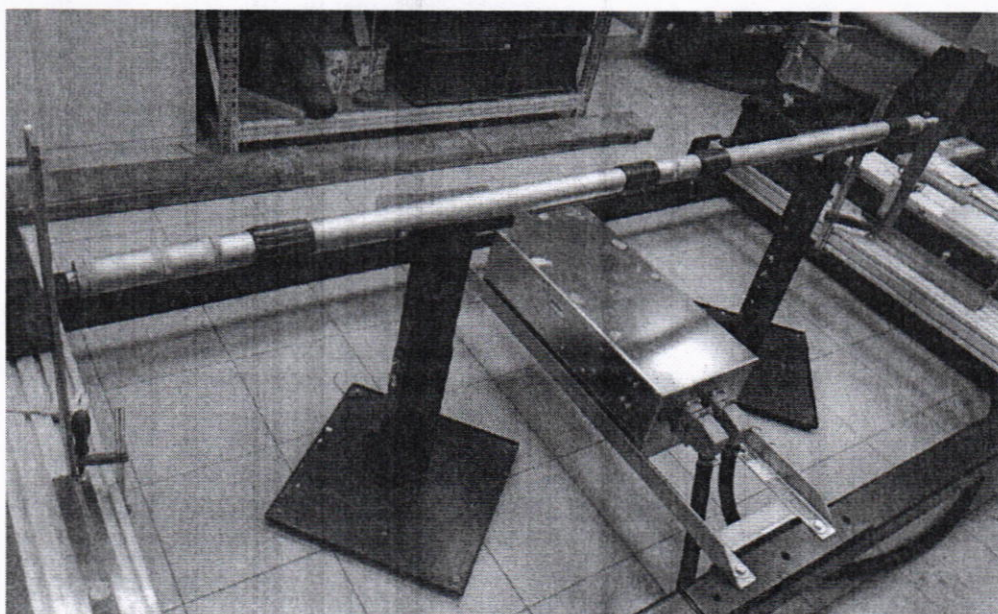


Рисунок 2 – Схема конструкции при поверке устройств с 2 датчиками

11. ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Определить по серии из пяти измерений среднее арифметическое значение U , которое принимается в качестве оценки действительного значения измеряемого параметра:

$$U = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n U_i \quad (1)$$

где $n = 5$ – количество измерений;

U_i – значение измеряемого параметра при i -м измерении.

Определить абсолютную погрешность измерений по формуле:

$$\Delta_w = U - U_d; \quad (2)$$

где U_d – действительное значение измеряемого параметра.

Результаты поверки устройств считаются положительными, если значения абсолютных погрешностей измерения не выходят за пределы, указанные в таблицах 6 и 7:

Таблица 6 – Метрологические характеристики автоматических устройств для контроля сдвига буксы с шейки оси (для базовой комплектации с 2-мя датчиками)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерения расстояний между крышками букс одной оси (при $L_{\text{ном.}} = 2356$ мм), мм	от 2341 до 2386
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения величины сползания буксы с шейки оси, мм	± 1

Таблица 7 – Метрологические характеристики автоматических устройств для контроля сдвига буксы с шейки оси (для комплектации с 4-мя датчиками)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерения расстояний между крышкой буксы и торцом обода колеса (при $L_{ном.} = 458$ мм), мм	от 443 до 488
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения величины сползания буксы с шейки оси, мм	± 1

12. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

При положительных результатах поверки передаются сведения в ФИФ ОЕИ и, по заявлению заказчика, выдается свидетельство о поверке на бумажном носителе (бланке) согласно Приказу Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

При отрицательных результатах поверки передаются сведения в ФИФ ОЕИ и, по заявлению заказчика, выдается извещение о непригодности на бумажном носителе (бланке) согласно Приказу Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

Знак поверки в виде голографической наклейки и/или в виде оттиска клейма поверителя проводившего поверку приборов, наносятся на бумажное свидетельство о поверке.

Зам. начальника отдела 203
Испытательного центра
ФГБУ «ВНИИМС»

М. Л. Бабаджанова

Инженер 1 категории отдела 203
Испытательного центра
ФГБУ «ВНИИМС»

А. А. Лаврухин