

Уральский научно-исследовательский институт метрологии - филиал
Федерального государственного унитарного предприятия
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии
им. Д. И. Менделеева»
(УНИИМ - филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

СОГЛАСОВАНО



Директор УНИИМ – филиала
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

 Е.П. Соби́на

« 20 » октября 2022 г.

**«ГСИ. КОМПЛЕКСЫ ИЗМЕРЕНИЯ ДЕФОРМАЦИИ
СТЕРЖНЕВЫЕ КИД-С.
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ»**

МП 63-261-2022

г. Екатеринбург
2022 г.

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАНА:

Уральским научно-исследовательским институтом метрологии – филиалом Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (УНИИМ – филиалом ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»).

2 ИСПОЛНИТЕЛИ

И.о. зав. лабораторией 261
Старший инженер лаб.261

Цай И.С.
Конева В.В.

3 СОГЛАСОВАНО УНИИМ – филиалом ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

4 ВВЕДЕНА ВПЕРВЫЕ

СОДЕРЖАНИЕ

1	Общие положения.....	4
2	Нормативные ссылки.....	4
3	Перечень операций поверки средств измерений	5
4	Требования к условиям проведения поверки.....	5
5	Требования к специалистам, осуществляющим поверку	5
6	Метрологические и технические требования к средствам поверки	5
7	Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки.....	6
8	Внешний осмотр средства измерений	6
9	Подготовка к поверке и опробование средства измерений	7
10	Проверка программного обеспечения средства измерений	8
11	Определение метрологических характеристик средства измерений.....	8
12	Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	8
13	Оформление результатов поверки	8

Дата введения в действие «___» _____ 2022 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на комплексы измерения деформации стержневые КИД-С (далее – комплексы КИД-С), предназначенные для непрерывного измерения перемещений при контроле деформации растяжения (сжатия) элементов конструкций при мониторинге зданий и сооружений.

Настоящая МП устанавливает процедуру первичной и периодической поверки комплексов КИД-С. Поверка комплексов КИД-С должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

1.2 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается прослеживаемость комплексов КИД-С к ГЭТ 2-2021 «Государственному первичному эталону единицы длины» согласно локальной поверочной схемой, структура которой приведена в Приложении А к настоящей МП.

1.3 В настоящей МП реализована поверка методом сличения.

1.4 Настоящая МП применяется для поверки комплексов КИД-С, используемых в качестве средств измерений. В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений перемещений, мм	$\pm 1,0$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении перемещений, мкм	± 10
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, мкм/°C (при выходе температуры окружающей среды за пределы (15 – 25) °C)	$\pm 1,0$

2 Нормативные ссылки

2.1 В настоящей МП использованы ссылки на документы, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень документов

Обозначение документа, на которые дана ссылка	Наименование документа
Приказ Минтруда РФ от 15.12.2020 г. № 903н	Об утверждении правил по охране труда при эксплуатации электроустановок
Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2840 от 29.12.2018 г.	Об утверждении Государственной поверочной схемы 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
	Комплексы измерения деформации стержневые КИД-С. Локальная поверочная схема

Примечание – При пользовании настоящим документом целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим документом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Перечень операций поверки средств измерений

3.1 При проведении поверки комплексов КИД-С должны выполняться операции согласно таблице 3.

Таблица 3 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность проведения операций поверки при		Номер раздела (пункта) МП, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	8
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	9
Проверка программного обеспечения	Да	Да	10
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	11
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	12

3.2 Если при выполнении той или иной операции выявлено несоответствие установленным требованиям, поверка приостанавливается, выясняются и устраняются причины несоответствия, после этого повторяется поверка по операции, по которой выявлено несоответствие. В случае повторного выявления несоответствия установленным требованиям поверку прекращают, выдается извещение о непригодности.

4 Требования к условиям проведения поверки

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C 25 ± 10 ;
- относительная влажность, %, не более 60.

4.2 Если до проведения поверки средства поверки находились в климатических условиях, отличных от описанных в 4.1, то перед началом поверки они должны быть выдержаны в условиях по пункту 4.1 не менее 24 ч.

5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

5.1 К проведению поверки допускаются лица из числа специалистов, допущенных к поверке, работающих в организации, аккредитованной на право поверки средств измерений в соответствующей области, и ознакомившиеся с руководством по эксплуатации (далее - РЭ) на комплексы КИД-С и настоящей МП.

6 Метрологические и технические требования к средствам поверки

6.1 При проведении поверки применяют оборудование согласно таблице 4.

Таблица 4 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средства измерений температуры и влажности окружающей среды в диапазонах не менее требуемых по п. 4.1	Термогигрометр электронный Center, модель 313, рег. № 22129-09
п. 11 Определение метрологических характеристик средства измерений	Средство измерений, предназначенное для абсолютных и относительных измерений линейных размеров, диапазон измерений ± 1 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности при прямом ходе 0,003 мм.	Головка измерительная цифровая ABSOLUTE серии 543, модель ID-S, рег. № 541-13
	Вспомогательное оборудование, обеспечивающее жесткое крепление корпуса СВОДД и измерительной головки, а также возможность имитации перемещений стержня СВОДД и стержня измерительной головки с измерительным наконечником	Стенд линейных перемещений ИТ 21-080
<i>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.</i>		

6.2 Эталоны, применяемые для поверки, должны быть поверены (аттестованы), средства измерений должны быть поверены.

7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

7.1 При проведении поверки комплексов КИД-С к работе допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электроустановками напряжением до 1000 В.

7.2 При проведении поверки комплексов КИД-С должны соблюдаться требования приказа Минтруда России от 15.12.2020 г. № 903н «Об утверждении правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» и требования 2.2.1 РЭ на комплексы КИД-С.

8 Внешний осмотр средства измерений

8.1 При внешнем осмотре комплексов КИД-С устанавливают:

- соответствие внешнего вида комплексов КИД-С сведениям, приведенным в 1.6 РЭ;
- отсутствие на поверхности комплексов КИД-С механических повреждений и следов коррозии и других видимых повреждений, влияющих на эксплуатационные свойства;
- соответствие комплектности, указанной в 1.4 РЭ;
- четкость обозначений и маркировки в соответствии с 1.5 РЭ.

9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

9.1 Проводят контроль условий поверки с помощью термогигрометра, на соответствие требованиям п. 4.1 настоящей МП.

9.2 При проведении первичной поверки подготавливают комплексы КИД-С к поверке в следующем порядке:

- а) ИСВОД включают в сеть и через COM-port подключают к компьютеру (ПК);
- б) На ПК включают программное обеспечение комплексов КИД-С (ПО) – ВОСТОК. В открывшемся окне запускают подпрограмму port9, которая предназначена для сбора информации с ИСВОДа;
- в) На измерительной головке с помощью винта микроподачи устанавливают среднее значение 2 или 3 мм для возможности перемещения в прямом и обратном направлении;
- г) С помощью винтов корпус СВОДДа закрепляют на подвижной каретке стэнда линейных перемещений ИТ 21-080 (рисунок 1);
- д) Жестко фиксируют штوك на неподвижном основании стэнда с помощью гайки и двух болтов в соответствии с рисунком 1;
- е) Освобождают фиксацию штока СВОДД (раскручивают стопорный винт).

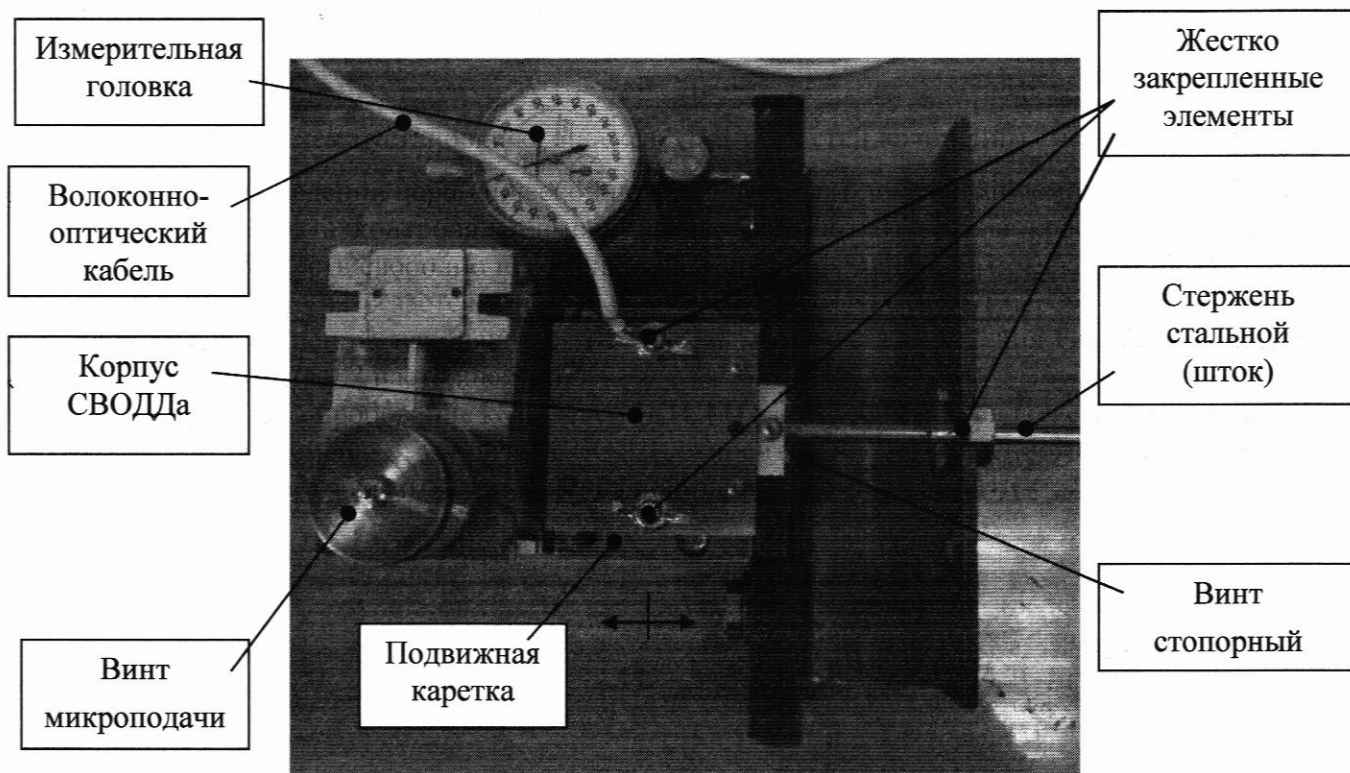


Рисунок 1 – Схема установки комплекса КИД-С на стэнде линейных перемещений

9.3 При проведении периодической поверки проводят локальный демонтаж СВОДД от поверхности объекта контроля, а именно: выворачивают 4 дюбеля крепления, СВОДД получает возможность свободно перемещаться в пределах длины оптического кабеля (2 м), при этом кабель не разрезается и не отделяется от СВОДД. СВОДД перемещают на стэнд линейных перемещений, находящийся не далее 1 м от места крепления СВОДД, согласно требованиям пункта 9.2 настоящей МП.

9.4 Провести опробование комплексов КИД-С в следующем порядке: с помощью винта микроподачи перемещают корпус СВОДД относительно закрепленного штока. В ПО ВОСТОК должны отобразиться изменения показаний с комплекса КИД-С.

10 Проверка программного обеспечения средства измерений

10.1 Для проверки идентификационных данных ПО комплексов запускают программу ВОСТОК с помощью иконки на рабочем столе, далее заходят на вкладку Сервис. Данные в открывшемся окне (нижний правый угол) должны соответствовать идентификационным данным ПО, указанным в таблице 5.

Таблица 5 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ВОСТОК
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V2.0
Цифровой идентификатор ПО	–

11 Определение метрологических характеристик средства измерений

11.1 Определение диапазона и основной абсолютной погрешности при измерении перемещений проводят с помощью головки измерительной и стенда линейных перемещений.

11.2 СВОДД устанавливают на стенд как показано на рисунке 1. По выходному сигналу КИД-С устанавливают шток в начальное (нулевое) положение относительно корпуса СВОДД по данным градуировочной характеристики.

11.3 Перемещая корпус СВОДД относительно закрепленного штока с помощью винта микроподачи, поочередно устанавливают на измерительной головке ряд значений перемещений с шагом 0,2 мм в прямом и в обратном направлении.

11.4 Фиксируют соответствующие показания перемещений с ИСВОДа, отображающиеся на экране ПК в подпрограмме port9, и с измерительной головки. Значение смещения со знаком «плюс» соответствует имитации удлинения, а со знаком «минус» - укорочения объекта контроля.

12 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

12.1 По результатам измерений определяют основную абсолютную погрешность при измерении перемещений (Δ_L , мкм) в каждой поверяемой точке по формулам:

$$\Delta_L = I_{cp} - I_{иг}, \quad (1)$$

$$I_{cp} = (I_+ + I_-)/2, \quad (2)$$

где $I_{иг}$ – показания измерительной головки, мкм;

I_{cp} – среднее значение показаний КИД-С в точке, мкм;

I_+ – значение показания КИД-С в точке при удлинении, мкм;

I_- – значение показания КИД-С в точке при укорочении, мкм.

Показания КИД-С получают с помощью градуировочных кривых и выходных сигналов ИСВОД. Для этого в папке, в которой хранится программа ВОСТОК, заходят в папку data\tar\, где находятся файлы градуировочных характеристик для каждого КИД-С, выбирают файл с номером датчика и берут оттуда значения для опорных точек градуировки. Значения в интервалах определяют методом линейной аппроксимации.

12.2 Основная абсолютная погрешность при измерении перемещений должна находиться в пределах ± 10 мкм.

12.3 Проверку диапазона измерений провести одновременно с оценкой абсолютной погрешности. Диапазон измерений комплексов КИД-С соответствует заявленному значению (см. таблицу 1), если абсолютные погрешности измерений, полученные по п. 12.1, находятся в интервале допускаемых значений.

13 Оформление результатов поверки

13.1 Результаты поверки оформляются протоколом произвольной формы.

13.2 При положительных результатах поверки средство измерений признают пригодным к применению.

13.3 Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Пломбирование не предусмотрено.

13.4 При отрицательных результатах поверки средство измерений признают непригодным к применению.

13.5 По заявке заказчика при положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке, при отрицательных – извещение о непригодности.

13.6 Сведения о результатах проведенной поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с установленным порядком.

Разработчик:

И.о. зав. лабораторией 261

Старший инженер лаб.261



И.С. Цай



В.В. Конева

Приложение А
Структура локальной поверочной схемы
для комплексов измерения деформации стержневых КИД-С

