

Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии  
им. Д.И. Менделеева»  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор ФГУП  
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.Н. Пронин

«8» августа 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Датчики силоизмерительные прядевые ДСИ-П-160

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2301-0345-2023

Руководитель лаборатории  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

И.Ю. Шмигельский

Разработчик

Руководитель сектора

Д.В. Андреев

г. Санкт-Петербург  
2023 г.

## 1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на Датчики силоизмерительные прядевые ДСИ-П-160 (далее – датчики) и устанавливает методику первичной и периодической поверки датчиков.

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

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений силы, кН	от 20 до 160
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы при температуре от плюс 15 °С до плюс 35 °С, %	±1

Методика поверки обеспечивает прослеживаемость к государственному первичному эталону единицы силы ГЭТ 32-2011 в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений силы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22.10.2019 г. № 2498 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы».

Методика поверки реализуется методом прямых измерений с применением разрядных эталонов в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений силы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22.10.2019 г. № 2498 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы».

Методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

Методика поверки разработана в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 28.08.2020 № 2907 «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».

## 2 Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 2 – Перечень операций поверки

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
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям	Да	Да	9

### 3 Требования к условиям поверки

3.1 Операции по всем пунктам настоящей методики проводят при любом сочетании значений влияющих факторов, соответствующих условиям эксплуатации датчиков, эталонного и вспомогательного оборудования, приведенные в соответствующих эксплуатационных документах.

При проведении поверки не должны быть превышены следующие условия эксплуатации:

- температура, °С .....от +15 до +35;
- относительная влажность воздуха, %..... 60 ± 20;

### 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

Сотрудники, проводящие поверку, должны иметь высшее или среднее техническое образование и опыт работы в соответствующей области измерений, должны изучить правила работы с поверяемым средством измерений и обладать соответствующей квалификацией для работы со средствами поверки и вспомогательным оборудованием.

### 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

Перечень основных и вспомогательных средств поверки приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень средств поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 35 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 40 до 80 % с погрешностью не более 2%; Средства измерений силы в диапазоне измерений от 20 до 160 кН с относительной погрешностью, не превышающей 1/3 от пределов погрешности поверяемого датчика; Средства измерений электрических сигналов от тензометрических датчиков с диапазоном измерений ±5 мВ/В с относительной погрешностью, не превышающей 1/3 от пределов погрешности поверяемого датчика	Термогигрометры ИВА-6, рег. № 46434-11; Машины силовоспроизводящие МСВ-МГ4: модификаций МСВ-200/1МГ4, МСВ-200/1МГ4М, рег. № 83529-21; Усилители измерительные многоканальные TSG-S, рег. № 79484-20;

Продолжение таблицы 3

п. 9 Определение метрологических характеристик и подтверждение средства измерений метрологическим требованиям	<p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 35 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С;</p> <p>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 40 до 80 % с погрешностью не более 2%;</p> <p>Средства измерений силы в диапазоне измерений от 20 до 160 кН с относительной погрешностью, не превышающей 1/3 от пределов погрешности поверяемого датчика;</p> <p>Средства измерений электрических сигналов от тензометрических датчиков с диапазоном измерений ±5 мВ/В с относительной погрешностью, не превышающей 1/3 от пределов погрешности поверяемого датчика</p>	<p>Термогигрометры ИВА-6, рег. № 46434-11;</p> <p>Машины силовоспроизводящие МСВ-МГ4: модификаций МСВ-200/1МГ4, МСВ-200/1МГ4М, рег. № 83529-21;</p> <p>Усилители измерительные многоканальные TSG-S, рег. № 79484-20;</p>
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

### 6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки соблюдают требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на поверяемые датчики, а также на используемые средства поверки и вспомогательное оборудование.

### 7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- отсутствие механических деформаций и сколов упругого элемента датчика с блоком силовводящих элементов;
- наличие и сохранность всех надписей маркировки в соответствии с описанием типа.

Результаты внешнего осмотра признают положительными, если внешний вид соответствует описанию типа.

### 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Проверяют соответствие условий поверки требованиям п. 3.1.

8.2 Датчик должен быть выдержан при постоянной температуре не менее 2 часов.

8.3 Перед проведением измерений проводят предварительное обжатие максимальной нагрузкой сжатия, равной 160 кН.

8.4 При опробовании проверяют правильность функционирования датчика.

### 9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Подключают к датчику источник питания и вторичный преобразователь в соответствии со схемой, приведенной в руководстве по эксплуатации на датчики.

Записывают показания вторичного преобразователя  $I_0$  перед нагружением датчика.

Проводят ряд нагружений датчика в диапазоне от 20 кН до 160 кН с остановками в 8 точках равномерно распределенных по диапазону измерений с последующим разгрузением до нуля, с остановками в тех же точках. Записывают соответствующие показания вторичного преобразователя  $I_i$  и силу, воспроизведенную эталоном  $P_{эi}$ .

Повторяют процедуру измерений, описанную выше при повороте датчика на 120° (ряд нагружения 2), затем при 240° (ряд нагружения 3).

Измеренные значения силы рассчитывают по формуле (1):

$$F_i = (I_i - I_0) \cdot k \quad (1)$$

где  $i$  – номер точки нагружения;  
 $k$  – коэффициент, приведенный в формуляре датчика.  
 $I_0$  – показания измерительного усилителя перед нагружением;  
 $I_i$  – показания измерительного усилителя в  $i$ -й точке нагружения;

Относительную погрешность измерений силы рассчитывают по формуле (2):

$$\delta_i = \frac{F_i - P_{эi}}{P_{эi}} \cdot 100\% \quad (2)$$

где  $P_{эi}$  – эталонная нагрузка.

Полученные значения относительной погрешности не должны превышать  $\pm 1\%$  во всем диапазоне измерений.

9.2 Датчик соответствует метрологическим требованиям, установленным в описании типа, если полученные значения относительной погрешности не превышают указанные в таблице 1.

9.3 В случае, если одно или несколько значений относительной погрешности не удовлетворяют требованию п. 9.2 настоящей методики, то принимается решение о несоответствии датчика метрологическим требованиям, установленным в описании типа средства измерений.

## 10 Оформление результатов поверки

10.1 Положительные результаты поверки подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявке заказчика, положительные результаты поверки можно дополнительно оформлять выдачей свидетельства о поверке.

10.2 Отрицательные результаты поверки подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.3 Знак поверки на датчики не наносится.