

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

ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ  
И. о. директора  
ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»  
А. Н. Пронин  
«10» февраля 2018 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

ДЕСЕЛЕРОМЕТРЫ ЭЛЕКТРОННЫЕ ПЕРЕНОСНЫЕ ДЭП-5А

Методика поверки

МП 253-003-2018

Руководитель НИО

А. А. Янковский

Заместитель  
руководителя НИО

Д. Б. Пухов

г. Санкт-Петербург

2018 г.

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ .....	4
2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ .....	4
3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ .....	5
4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ .....	5
5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ .....	5
5.1 Внешний осмотр .....	5
5.2 Проверка комплектности и маркировки .....	5
5.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения .....	5
5.4 Определение приведённой погрешности измерений линейного ускорения .....	6
5.5 Определение абсолютной погрешности измерений коэффициента сцепления .....	8
5.6 Проверка диапазона измерений линейных ускорений .....	9
5.7 Проверка диапазона измерений коэффициента сцепления .....	9
6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....	9
ПРИЛОЖЕНИЕ А (РЕКОМЕНДУЕМОЕ) .....	10
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ .....	11

## ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на деселерометры электронные переносные ДЭП-5А (далее по тексту – деселерометры), изготовленные ООО «ТехноАвиаПарк» и устанавливает объём и порядок проведения их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 1 год.

1.2 Перед началом работы необходимо ознакомиться с настоящей методикой поверки, эксплуатационной документацией на деселерометры, средства измерения и оборудования, используемые при проведении поверки.

1.3 При положительном результате поверки рекомендуется оформлять протокол в соответствии с ПРИЛОЖЕНИЕМ А.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции при проведении поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операции при поверке	
		Первичной	Периодической
1	2	3	4
Внешний осмотр	5.1	Да	Да
Проверка комплектности и маркировки	5.2	Да	Да
Подтверждение соответствия программного обеспечения	5.3	Да	Да
Определение приведённой погрешности измерений линейного ускорения	5.4	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений коэффициента сцепления	5.5	Да	Да
Проверка диапазона измерений линейного ускорения	5.6	Да	Да
Проверка диапазона измерений коэффициента сцепления	5.7	Да	Да
Оформление результатов поверки.	6	Да	Да

1.2 При получении отрицательного результата при выполнении любой из операций поверки, приведённой в таблице 1, деселерометр бракуется и на него оформляется извещение о непригодности.

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны применяться средства измерений и эталоны, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень средств измерений

Номер пункта МП	Наименование средства поверки и его тип	Основные метрологические характеристики
5.4-5.5	Рабочий эталон 2 разряда по ГОСТ 8.577 – 2002	Диапазон измерений от $10^{-3}$ до $9,807\text{м/с}^2$ , $\delta(0,95)$ не более 0,3 %
5.4 – 5.5	Гигрометры психрометрические ВИТ	Диапазон измерений температуры от плюс 15 до плюс 40, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 0,2^\circ\text{C}$ , диапазон измерений относительной влажности от 40 до 90 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности $\pm 6$ % (рег. № 42453-09).

Допускается применение других средств измерений, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого деселерометра с требуемой точностью, со свидетельствами о поверке с неистекшим сроком действия.

### 3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 При поверке должны соблюдаться правила безопасности в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации (РЭ) и эксплуатационных документов применяемых средств поверки.

3.2 К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на деселерометр и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

### 4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C 20±5
- относительная влажность воздуха, %, не более 90

4.2 При подготовке к поверке, средства поверки и вспомогательное оборудование должны быть подготовлены в соответствии с указаниями эксплуатационной документации.

### 5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

#### 5.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено отсутствие механических повреждений на корпусах выносного акселерометра и блока регистрации и обработки деселерометра.

#### 5.2 Проверка комплектности и маркировки

При проверке комплектности должно быть установлено её соответствие перечню, приведённому в эксплуатационной документации на деселерометр.

При проверке маркировки должно быть установлено:

- наличие информационной таблички на корпусе деселерометра;
- наличие целостности пломб.

Результаты поверки по пунктам 5.1 и 5.2 считаются положительными, если выполнены все их требования.

#### 5.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

5.3.1 Включить деселерометр. После включения на дисплее блока обработки и регистрации отобразится информация о деселерометре:

- наименование прибора;
- номер версии встроенного программного обеспечения (ПО) блока обработки и регистрации.

5.3.2 Сличить идентификационные данные ПО с данными, приведёнными в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные признаки	Значение
Номер версии (идентификационный номер) ПО	0.1.1 и выше

Идентификационные признаки	Значение
Номер версии (идентификационный номер) ПО	0.1.1 и выше

Деселерометр считается прошедшим поверку по пункту 5.3, если идентификационные признаки ПО соответствуют требованиям, приведённым в таблице 3.

#### 5.4 Определение приведённой погрешности измерений линейного ускорения

5.4.1 Закрепить выносной акселерометр (из состава поверяемого деселерометра) на установочной площадке эталона. При этом одна из измерительных осей выносного акселерометра должна быть параллельна плоскости наклона установочной площадки.

5.4.2 Подготовить к работе эталон. Установочная площадка при этом должна находиться в горизонтальном положении.

5.4.3 Включить деселерометр и подготовить его к работе в соответствии с пунктом 2.3.1 РЭ. Дождаться устойчивой работы GPS приёмника. После этого в главном меню диалогового окна ПО открыть вкладку «ИЗМЕРЕНИЕ». В открывшемся окне «НАСТРОЙКА ИЗМЕРЕНИЯ» в строке «УСТАНОВКА ДАТЧИКА» будет активирована вкладка «УСТАНОВИТЬ». Нажать кнопку «ВВОД». (Рисунок 1).

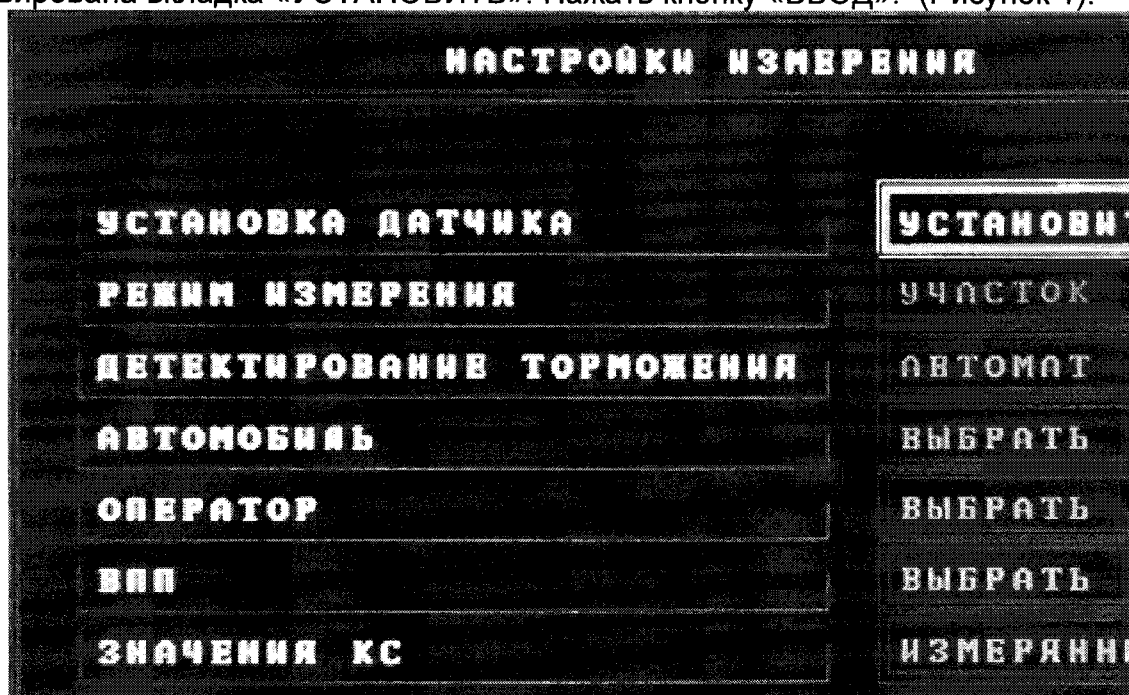


Рисунок 1 – Вид диалогового окна ПО «НАСТРОЙКА ИЗМЕРЕНИЯ»

5.4.4 Изменяя наклон установочной площадки установить выносной акселерометр так, чтобы его измерительные оси совпали с перекрестием в центре квадрата. При этом активируется вкладка диалогового окна ПО «УСТАНОВИТЬ» (Рисунок 2). Нажать кнопку «ВВОД».

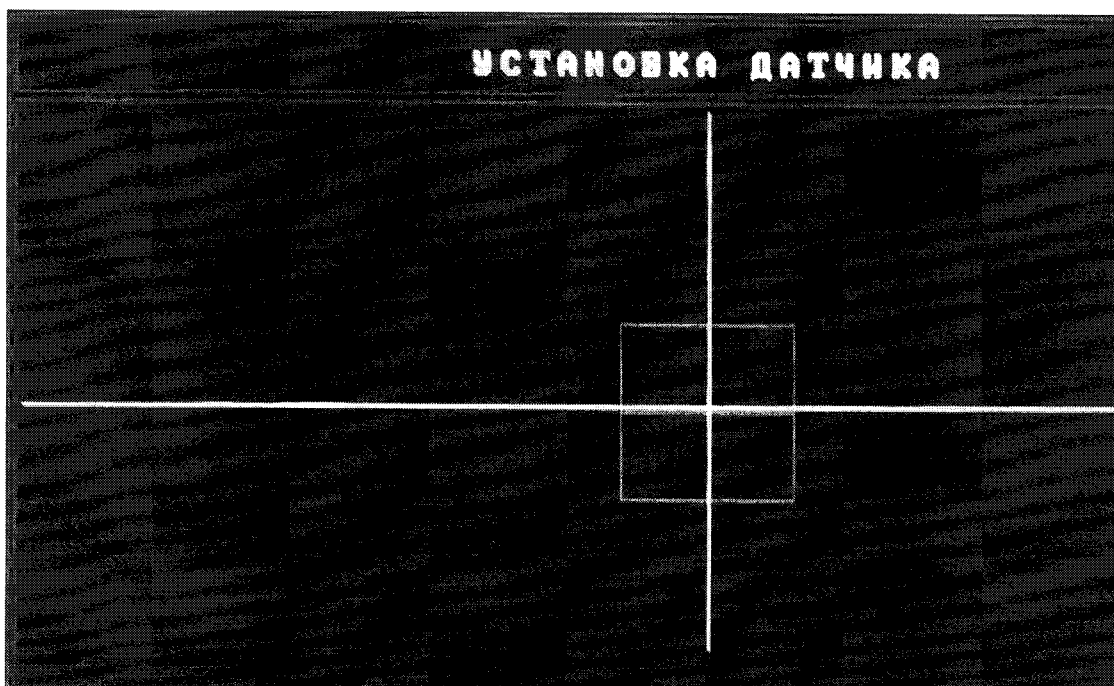


Рисунок 2 – Вид диалогового окна ПО «УСТАНОВКА ДАТЧИКА»

5.4.5 Повернуть установочную площадку на угол  $90^\circ$ , при этом измерительная ось акселерометра будет направлена вертикально в верх.

5.4.6 С помощью навигационных кнопок и кнопки ВВОД из главном меню диалогового окна ПО перейти к вкладкам «НАСТРОЙКИ» - «СИСТЕМА» - «ПОВЕРКА». В открывшемся окне «ВИРТУАЛЬНАЯ КЛАВИАТУРА» ввести пароль «2236» и активировать окно «ВВОД», после чего откроется страница диалогового окна ПО «ПОВЕРКА» (Рисунок 3).

**ПОВЕРКА**

**ДАТА ПОСЛЕДНЕЙ ПОВЕРКИ**      **СТАТУС :**  
**05.02.18**      **ВЫПОЛНЯЕТСЯ**

УГОЛ НАКЛОНА	КС	АНП ФАКТ	УСКОРЕНИЕ И/СВ. КВ	ФАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ КС	КС ФАКТ - КС
0	1.000	58	9.807	1.000	0.000
30	0.866				
45	0.707				
60	0.500				
90	0.000				

**ВВОД**      **СОХРАНИТЬ**      **ПЕЧАТЬ**

Рисунок 3 – Вид диалогового окна ПО «ПОВЕРКА»

5.4.7 Нажать кнопку «ВВОД» и провести измерение начального значения ускорения  $a_{зад,i}$ . Полученный результат занести в таблицу 4.

Таблица 4 – Результаты измерений

$a_{зад,i}$ , м/с <sup>2</sup>	9,807	8,493	6,935	4,904	0,00
$a_{изм,i}$ м/с <sup>2</sup>					
$\delta\gamma_i$ , %					
$K_{изм,i}$					
$\Delta K_i$					

5.4.8 Задать угол наклона установочной площадки при котором  $a_{зад,i} = 8,493$  м/с<sup>2</sup> и снять показания деселерометра. Результат измерений занести в таблицу 4.

5.4.9 Выполнить операции пунктов 5.4.7 - 5.4.8 для всех значений ускорений  $a_{зад,i}$ , приведённых в таблице 4.

5.4.10 По данным таблицы 4 для каждого заданного значения ускорения определить приведённую погрешность измерений линейного ускорения ( $\delta\gamma_i$ ) по формуле:

$$\delta\gamma_i = \frac{(a_{изм,i} - a_{зад,i})}{g} \cdot 100$$

Результаты расчёта занести в таблицу 4.

5.4.11 Из всех значений  $\delta\gamma_i$  определить наибольшую приведённую погрешность измерений линейного ускорения из условия:

$$\delta\gamma = \max|\delta\gamma_i|$$

Деселерометр считается прошедшим поверку по пункту 5.4, если приведённая погрешность измерений линейного ускорения не более 1,0%.

5.5 Определение абсолютной погрешности измерений коэффициента сцепления

5.5.1 По данным таблицы 4 для каждого заданного значения ускорения рассчитать значение коэффициента сцепления ( $K_{зад,i}$ ) по формуле:

$$K_{зад,i} = \frac{a_{зад,i}}{g}$$

где g- местное значение ускорения свободного падения ( $g=9,807$  м/с<sup>2</sup>).

Результаты расчётов занести в таблицу 4.

5.5.2 По данным таблицы 4 для каждого заданного значения ускорения рассчитать абсолютную погрешность измерений коэффициента сцепления ( $\Delta K_i$ ) по формуле:

$$\Delta K_i = K_{изм,i} - K_{зад,i}$$

Результаты расчёта занести в таблицу 4.

5.5.3 За погрешность измерений коэффициента сцепления принять максимальное значение  $\Delta K_i$ :

$$\Delta K = |\max(\Delta K_i)| \quad \Delta K = \max(\Delta K_i)$$

Деселерометр считается прошедшим поверку по пункту 5.5, если абсолютная погрешность измерений коэффициента сцепления не более 0,01.



#### 5.6 Проверка диапазона измерений линейных ускорений

При выполнении требований пункта 5.4 настоящей методики поверки за рабочий диапазон измерений линейных ускорений принять диапазон от 0 до 9,81 м/с<sup>2</sup>.

Деселерометр считается прошедшим поверку по пункту 5.6 настоящей методики поверки, если диапазон измерений линейных ускорений составляет от 0 до 9,81 м/с<sup>2</sup>.

#### 5.7 Проверка диапазона измерений коэффициента сцепления

При выполнении требований пункта 5.5 настоящей методики поверки за рабочий диапазон измерений коэффициента сцепления принять диапазон от 0 до 1,0.

Деселерометр считается прошедшим поверку по пункту 5.7 настоящей методики поверки, если диапазон измерений коэффициента сцепления составляет от 0 до 1,0.

### 6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 При положительных результатах поверки, проведённой в соответствии с настоящей методикой, оформляется протокол поверки и выдаётся Свидетельство о поверке. Знак поверки наносится на панель управления блока обработки и регистрации.

6.2 При отрицательных результатах поверки деселерометр к применению не допускается и на него оформляется извещение о непригодности.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А (РЕКОМЕНДУЕМОЕ)

### Протокол первичной/периодической поверки деселерометров ДЭП-5А

Обозначение – ДЭП-5А - \_\_\_\_\_, зав.№.....  
 Владелец: .....

Условия поверки:

Температура окружающего воздуха ..... °С.

Относительная влажность воздуха ..... %.

Результаты поверки:

1 Внешний осмотр: .....

2 Проверка комплектности и маркировки.....

3 Подтверждение соответствия программного обеспечения.....

4. Таблица 1 – Результаты измерений<sup>1)</sup>

$a_{зад,i}$ , м/с <sup>2</sup>	9,807	8,493	6,935	4,904	0,00
$a_{изм,i}$ м/с <sup>2</sup>					
$\delta\gamma_i$ , %					
$K_{изм,i}$					
$\Delta K_i$					

<sup>1)</sup> – допускается использовать результаты измерений со встроенного принтера

$\Delta a =$

$\Delta K =$

5 Заключение: деселерометр ..... для эксплуатации  
 годен / не годен

Дата поверки «.....» ..... 20 ..... г.

Поверитель .....  
Подпись
Расшифровка подписи

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	Заменившихся	Новых	Аннулированных					