

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
(ФГУП «ВНИИМС»)

СОГЛАСОВАНО

Технический директор ДПА
ООО «Прософт-Системы»


А.И. Елов
« 18 » 04 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»


Н.В. Иванникова
« 04 » 2016 г.

ДАТЧИКИ ВИБРАЦИИ ИВД-4

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

ПБКМ.468223.004 МП

г. Москва
2016 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Операции поверки	3
2	Средства поверки	3
3	Требования к квалификации поверителей	4
4	Требования безопасности	4
5	Условия поверки	4
6	Подготовка к поверке	4
7	Проведение поверки	5
7.1	Внешний осмотр	5
7.2	Определение основной относительной погрешности измерения мгновенного значения виброускорения по токовому каналу	5
7.3	Определение основной относительной погрешности измерения СКЗ виброскорости по цифровому каналу	6
7.4	Определение основной относительной погрешности измерения СКЗ виброскорости по токовому каналу	7
8	Оформление результатов контроля	8
	ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) Ссылочные нормативные документы	9
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное) Схема испытаний по определению основной относительной погрешности измерения СКЗ виброскорости и ускорения	10
	ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное) Инструкция по работе с программой ConfigIVD	12

Настоящая методика поверки предназначена для первичной и периодической поверки датчика вибрации ИВД-4 (далее датчика), а также поверки после ремонта датчика.

Порядок работы с датчиком при его поверке совместно с настоящей методикой устанавливает нормативная и эксплуатационная документация, указанная в приложении А.

Поверку проводят организации, аккредитованные на право проведения поверки.

Интервал между поверками 3 года.

1 Операции поверки

При проведении поверки выполняют операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта НД по поверке
Внешний осмотр	7.1
Определение основной относительной погрешности измерения мгновенного значения виброускорения по токовому каналу	7.2
Определение основной относительной погрешности измерения СКЗ виброскорости по цифровому каналу	7.3
Определение основной относительной погрешности измерения СКЗ виброскорости по токовому каналу	7.4

При получении отрицательного результата при выполнении той или иной операции поверку прекращают, датчик бракуют и оформляют результаты поверки согласно 8.

2 Средства поверки

Поверка проводится на аттестованном оборудовании с применением средств поверки, имеющих действующее клеймо поверки. При проведении поверочных работ применяют средства измерений и вспомогательные устройства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта НД по поверке	Наименование и тип средства поверки и основные технические характеристики
7.2, 7.3, 7.4	Адаптер RS-485/RS-232 ADAM-4520-D2E Преобразование интерфейса RS-485 в RS-232
7.2, 7.3, 7.4	Источник питания MPS № 32050-06 Модель MPS-3003D. Напряжение от 0 до 30 В
7.2, 7.3, 7.4	Вибростенд V406 LDS Частотный диапазон 10-1000 Гц; Выталкивающая сила 100 Н
7.2, 7.3, 7.4	Преобразователь виброизмерительный 4383 № 8516-81 диапазон измерения виброускорения (пик) от 5×10^{-3} до 50×10^3 м/с ² ; диапазон рабочих частот 0,1 до 8400 Гц; пределы допускаемого отклонения коэффициента преобразования от номинального значения ± 2 %
7.2, 7.3, 7.4	Усилитель измерительный Nexus мод. 2692 № 17592-98 Диапазон частот от 0,1 до 100000 Гц; нелинейные искажения и шум не более 0,003 %; неравномерность амплитудно-частотной характеристики – 1 дБ
7.2, 7.3, 7.4	Приспособление для установки датчика на вибростенд (ПБКМ.441161.002)
7.2, 7.3, 7.4	Усилитель мощности TIRA модели BAA 120 Напряжение от 0 до 20 В

Окончание таблицы 2

Номер пункта НД по поверке	Наименование и тип средства поверки и основные технические характеристики
7.2	Мультиметр цифровой 34401A № 54848-13 до 100 В погрешность $\pm (0,0045 \times X_{\text{изм}} + 0,0006 \times X)$; до 3 А погрешность $\pm (0,120 \times X_{\text{изм}} + 0,020 \times X)$, где $X_{\text{изм}}$ – процент от измеренного значения; X – процент от предела измерений.
7.2	Вольтметр универсальный цифровой GDM-8246 № 34295-07 до 50 В погрешность $\pm (0,0002 X + 2\kappa)$; до 2 А погрешность $\pm (0,002 X + 5\kappa)$, где X – значение измеренной величины, κ – единица младшего разряда.
7.2, 7.3, 7.4	Генератор сигналов произвольной формы 33120A № 26209-03 диапазон частот выходного сигнала (синусоидальный) от 1×10^{-4} до 15 МГц; пределы допускаемой основной относительной погрешности частоты выходного сигнала $\pm 20 \times 10^{-6}$; диапазон напряжения от 50 мВ (Пик-Пик) до 10 В (Пик-Пик); пределы допускаемой абсолютной погрешности установки выходного напряжения, не более $\pm 0,01 \times U_{\text{вых}}$
7.2, 7.3, 7.4	Калибратор электрических сигналов СА 51 № 53468-13 Диапазон измерений от 0 до ± 24 мА; погрешность $\pm (0,025 \% \times X + 4 \text{ мкА})$, где X – измеренное или установленное значение / 100 %
7.2, 7.3, 7.4	ПК IBM PC WINDOWS 2000 NT, XP, Vista; Порт - COM или переходник USB-COM; Программа ConfigIVD

Допускается применять средства, не приведенные в таблице 2, при условии обеспечения определения метрологических характеристик с требуемой точностью.

3 Требования к квалификации поверителей

Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь удостоверение на право работы с электроустановками с напряжением до 1000 В и группой допуска не ниже III.

4 Требования безопасности

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности руководства по эксплуатации ПБКМ.468223.004 РЭ, НТД на средства поверки и инструкций предприятия, производящего поверку.

5 Условия поверки

При проведении испытаний должны соблюдаться нормальные условия:

- температура окружающего воздуха от 15 до 25 °С;
- относительная влажность от 50 до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа (630 – 800 мм. рт. ст.);
- напряжение питающей сети (220,0 $\pm$ 22,0) В, частотой (50 $\pm$ 0,4) Гц;
- отсутствие вибрации, внешних электрических и магнитных полей (кроме земного магнитного поля и магнитного поля вибростенда).

6 Подготовка к поверке

Перед выполнением поверки датчики необходимо выдержать в нормальных условиях в течение не менее 4 часов.

Подготовка датчика к работе выполняется в соответствии с требованиями эксплуатационных документов.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

Комплектность датчика проверяется на соответствие паспорту ПБКМ.468223.004 ПС.

Внешний вид должен соответствовать требованиям руководства по эксплуатации ПБКМ.468223.004 РЭ. При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений корпуса, соединительных кабелей и соединений;
- наличие маркировки и функциональных надписей;
- маркировка и функциональные надписи, относящиеся к органам управления и присоединения, должны воспринимать без затруднений и неоднозначности.

В случае несоответствия датчика хотя бы одному из вышеперечисленных требований, его признают непригодным к применению, дальнейшую поверку не проводят и оформляют результаты поверки согласно 8.

7.2 Определение основной относительной погрешности измерения мгновенного значения виброускорения по токовому каналу

Датчик установить на столе вибростенда с помощью устройства ПБКМ.441161.002 так, чтобы ось чувствительности датчика совпадала с направлением колебания стенда. Собрать схему согласно приложению Б. Подать напряжение на датчик и прогреть его в течение одной минуты. Запустить на ПК технологическую программу ConfigIVD, произвести настройку и установку связи с датчиком согласно ПБКМ.468223.004 РЭ.

7.2.1 Определение основной относительной погрешности измерения мгновенного значения виброускорения в диапазоне измерений

Задать частоту колебаний стола стенда 160 Гц и последовательно виброускорение 0,2; 0,4; 0,8; 2; 4; 8; 15; 30; 45 м/с² на этой частоте. Произвести отсчёты показаний датчика с мультиметра (показания считывать с нагрузочного сопротивления, $R_{нагр}$).

Вычислить основную относительную погрешность δ_a , %, по формуле (1)

$$\delta_a = 100 \cdot \left[\frac{1}{N} \sum_i^N \left(\frac{A_i - A_{0i}}{A_{0i}} \right)^2 \right]^{1/2}, \quad (1)$$

где N – количество заданных значений виброускорения;

A_i – показания датчика, рассчитываются по формуле (2), м/с²;

A_{0i} – эталонное значение виброускорения, м/с².

$$A_i = \frac{V_i * K_{ч, уск}}{R_{нагр}}, \quad (2)$$

где V_i – показания калибратора, мВ;

$K_{ч, уск}$ – коэффициент чувствительности датчика по виброускорению, м/(с²*мА);

$R_{нагр}$ – сопротивление нагрузки, Ом.

7.2.2 Определение основной относительной погрешности измерения мгновенного значения виброускорения в заданном диапазоне частот

Задать последовательно СКЗ виброускорения 4 м/с² на частотах: 10, 20 Гц и 10 м/с² на частотах 40, 80, 160, 315, 630, 1000 Гц. Произвести отсчёты показаний датчика с мультиметра.

Вычислить основную относительную погрешность δ_f , %, по формуле (3)

$$\delta_f = 100 \cdot \left[\frac{1}{N} \sum_i^N \left(\frac{A_i - A_{0i}}{A_{0i}} \right)^2 \right]^{1/2}, \quad (3)$$

где N – количество заданных значений виброускорения;
 A_i – показания датчика, рассчитываются по формуле (2), м/с²;
 A_{0i} – эталонное значение виброускорения, м/с².

7.2.3 Вычисляют основную относительную погрешность, δ , %, по формуле (4).

$$\delta = (\delta_a^2 + \delta_f^2 + \delta_0^2)^{1/2}, \quad (4)$$

где δ_0 – погрешность контрольно-измерительной аппаратуры, %.

Датчик признают годным при выполнении условия

$$\delta \leq 10,$$

в противном случае его признают непригодным к применению, дальнейшую поверку не проводят и оформляют результаты поверки согласно 8.

7.3 Определение основной относительной погрешности измерения СКЗ виброскорости по цифровому каналу

Датчик установить на столе вибростенда с помощью устройства ПБКМ.441161.002 так, чтобы ось чувствительности датчика совпадала с осью колебания стенда. Собрать схему согласно приложению Б. Подать напряжение на датчик и прогреть его в течение одной минуты. Запустить на ПК технологическую программу ConfigIVD, произвести настройку и установку связи с датчиком согласно ПБКМ.468223.004 РЭ.

7.3.1 Определение основной относительной погрешности измерения СКЗ виброскорости в диапазоне измерений

Задать частоту колебаний стола стенда 160 Гц и последовательно виброскорость 0,5; 1; 2; 4; 8; 15; 30 мм/с на этой частоте. Произвести отсчёты показаний датчика с экрана монитора с помощью программы ConfigIVD.

Вычислить основную относительную погрешность δ_a , %, по формуле (5).

$$\delta_a = 100 \cdot \left[\frac{1}{N} \sum_i^N \left(\frac{V_i - V_{0i}}{V_{0i}} \right)^2 \right]^{1/2}, \quad (5)$$

где N – количество заданных значений виброскорости;

V_i – показание датчика, мм/с,

V_{0i} – эталонное значение виброскорости, мм/с.

В случае, если основная относительная погрешность δ_a превышает 3 %, провести калибровку датчика согласно инструкции, приведенной в приложении В. Повторить определение основной относительной погрешности δ_a .

7.3.2 Определение основной относительной погрешности измерения СКЗ виброскорости в заданном диапазоне частот.

Задать СКЗ виброскорости 10 мм/с на частотах: 10, 20, 40, 70, 100, 160, 300, 400, 500 Гц и СКЗ виброскорости 4 мм/с на частотах 600, 700, 800, 900, 1000 Гц. Произвести отсчёты показаний датчика с экрана монитора с помощью программы ConfigIVD.

Вычислить основную погрешность δ_f , %, по формуле (6):

$$\delta_f = 100 \cdot \left[\frac{1}{N} \sum_i^N \left(\frac{V_i - V_{0i}}{V_{0i}} \right)^2 \right]^{1/2}, \quad (6)$$

где N – количество заданных значений частоты;
 V_i – показание датчика, мм/с,
 V_{0i} – эталонное значение виброскорости, мм/с.

7.3.3 Вычислить основную относительную погрешность СКЗ виброскорости δ , %.

Вычислить основную относительную погрешность СКЗ виброскорости δ , %, по формуле (7)

$$\delta = (\delta_a^2 + \delta_f^2 + \delta_0^2)^{1/2}, \quad (7)$$

где δ_0 – погрешность контрольно-измерительной аппаратуры, %.

Датчик признают годным при выполнении условий:

$$\delta \leq 10,$$

в противном случае его признают непригодным к применению, дальнейшую поверку не проводят и оформляют результаты поверки согласно 8.

7.4 Определение основной относительной погрешности измерения СКЗ виброскорости по токовому каналу

Датчик установить на столе вибростенда с помощью устройства ПБКМ.441161.002 так, чтобы ось чувствительности датчика совпадала с осью колебания стенда. Собрать схему согласно приложению Б. Подать напряжение на датчик и прогреть его в течение одной минуты. Для модификаций ИВД-4 и ИВД-4-С запустить на ПК технологическую программу ConfigIVD, произвести настройку и установку связи с датчиком согласно ПБКМ.468223.004 РЭ.

Диапазон воспроизведения СКЗ виброскорости по токовому каналу соответствует таблице 3.

Таблица 3

СКЗ виброскорости, мм/с	Выходной токовый сигнал, мА
0	4
30	20

7.4.1 Определение основной относительной погрешности измерения СКЗ виброскорости в диапазоне измерений

Задать частоту колебаний стола стенда 160 Гц и последовательно виброскорость 0,5; 1; 2; 4; 8; 15; 30 мм/с на этой частоте. Произвести отсчёты показаний с калибратора.

Вычислить основную относительную погрешность δ_a , %, по формуле (8)

$$\delta_a = 100 \cdot \left[\frac{1}{N} \sum_i \left(\frac{I_i - I_{0i}}{I_{0i}} \right)^2 \right]^{1/2}, \quad (8)$$

где N – количество измерений;

I_i – показание калибратора (в режиме измерения тока), мА;

I_{0i} – расчётное значение тока, мА, рассчитывается по формуле (9).

$$I_{0i} = \frac{I_h - I_l}{V_h - V_l} \cdot V_{0i} + I_l, \quad (9)$$

где I_h – верхняя граница диапазона воспроизведения токового сигнала, 20 мА;

I_l – нижняя граница диапазона воспроизведения токового сигнала, 4 мА;

V_h – верхняя граница диапазона измерения СКЗ виброскорости, 30 мм/с;

V_l – нижняя граница диапазона измерения СКЗ виброскорости, 0 мм/с;

V_{0i} – задаваемое (эталонное) значение СКЗ виброскорости, мм/с.

В случае, если основная относительная погрешность δ_a превышает 3 %, провести калибровку датчика согласно инструкции, приведенной в приложении В. Повторить определение основной относительной погрешности δ_a .

7.4.2 Определение основной относительной погрешности измерения СКЗ виброскорости в заданном диапазоне частот

Задать последовательно СКЗ виброскорости 10 мм/с на частотах: 10, 20, 40, 70, 100, 160, 300, 400, 500 Гц и СКЗ виброскорости 4 мм/с на частотах 600, 700, 800, 900, 1000 Гц. Произвести отсчёты показаний с калибратора.

Вычислить основную относительную погрешность δ_f , %, по формуле (10).

$$\delta_f = 100 \cdot \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left(\frac{I_i - I_{0i}}{I_{0i}} \right)^2 \right]^{1/2}, \quad (10)$$

где I_i – показание калибратора (в режиме измерения тока), мА;

I_{0i} – расчётное значение тока, мА, рассчитывается по формуле (9).

7.4.3 Вычисляют основную относительную погрешность, δ , %, по формуле (4)

Датчик признают годным при выполнении условий

$$\delta \leq 10,$$

в противном случае его признают непригодным к применению, дальнейшую поверку не проводят и оформляют результаты поверки согласно 8.

8 Оформление результатов контроля

При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке согласно «Порядку проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» и делается отметка в паспорте. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики датчик к дальнейшему применению не допускают и выдают извещение о непригодности с указанием причины в соответствии с требованиями «Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

Начальник отдела 204



А.Е. Рачковский

Начальник лаборатории 204/3



А.Г. Волченко

Разработчик
Инженер 1-кат.



О.А. Ткачук

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)
Ссылочные нормативные документы

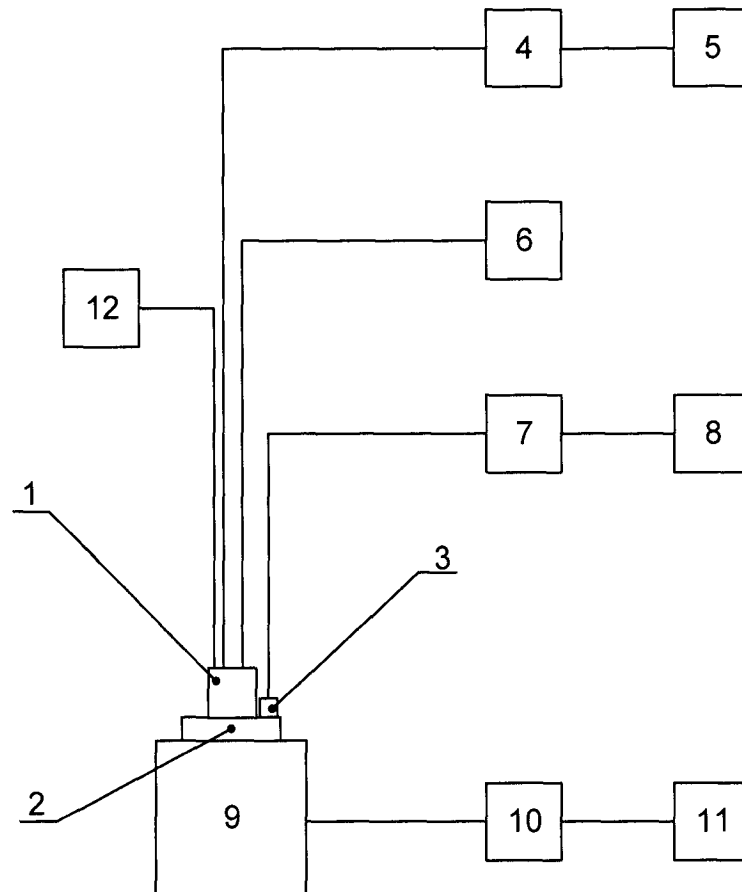
Таблица А.1

Обозначение	Наименование	Номер пункта, в котором дана ссылка
ПБКМ.468223.004 ПС	Датчики вибрации ИВД-4. Паспорт	7.1
ПБКМ.468223.004 РЭ	Датчики вибрации ИВД-4. Руководство по эксплуатации	4, 7.1
	Порядок проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке	8

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

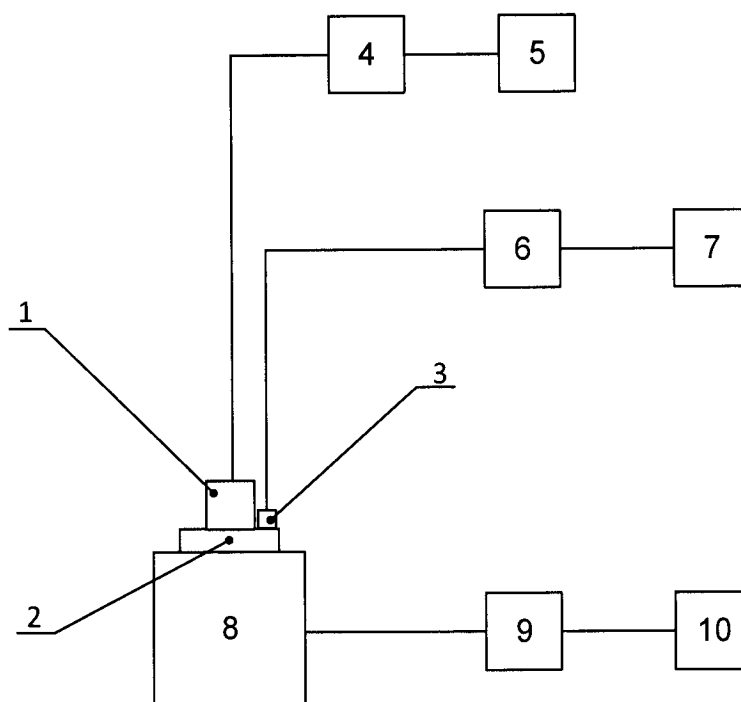
(обязательное)

Схема испытаний по определению основной относительной погрешности измерения СКЗ виброскорости и ускорения



- 1 Датчик ИВД-4;
- 2 приспособление для установки датчика на вибростенд (ПБКМ.441161.002);
- 3 вибропреобразователь «Брюль-Кьер» 4383;
- 4 адаптер RS-485/RS-232 или RS-485/USB;
- 5 персональный компьютер;
- 6 линейный источник питания Matrix MPS-3003D;
- 7 усилитель измерительный Nexus 2692 «Брюль и Кьер»;
- 8 мультиметр HP 34401A (в режиме измерения напряжения);
- 9 вибростенд V406 LDS;
- 10 усилитель мощности TIRA модели BAA 120;
- 11 генератор 33120A Agilent;
- 12 калибратор электрических сигналов YOKOGAWA CA 51 (в режиме измерения тока) / мультиметр цифровой GDM 8246 (в режиме измерения напряжения) – для измерений по п.7.2.

Рисунок Б.1 Схема испытаний для модификаций ИВД-4, ИВД-4-С, ИВД-4-У



- 1 Датчик ИВД-4;
- 2 приспособление для установки датчика на вибростенд (ПБКМ.441161.002);
- 3 вибропреобразователь «Брюль-Кьер» 4383;
- 4 калибратор электрических сигналов YOKOGAWA CA 51 (в режиме измерения тока);
- 5 линейный источник питания Matrix MPS-3003D;
- 6 усилитель измерительный Nexus 2692 «Брюль и Кьер»;
- 7 мультиметр HP 34401A (в режиме измерения напряжения);
- 8 вибростенд V406 LDS;
- 9 усилитель мощности TIRA модели BAA 120;
- 10 генератор 33120A Agilent

Рисунок Б.2 Схема испытаний для модификаций ИВД-4-А

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

Инструкция по работе с программой ConfigIVD

В.1 Назначение

Программа ConfigIVD предназначена для проверки и настройки датчика на предприятии – изготовителе и на объекте потребителя.

Программа поставляется в виде исполняемого *exe* – файла.

В.2 Подготовка к работе

Подключить датчик через адаптер RS-485 / RS-232 или RS-485 / USB к порту RS-232 ПК и подать питающее напряжение.

В.3 Установка связи с датчиком

Запустить программу – файл ConfigIVD.exe

После запуска на экране монитора появится форма «Тестирование и настройка датчика вибрации» (рисунок В.1).

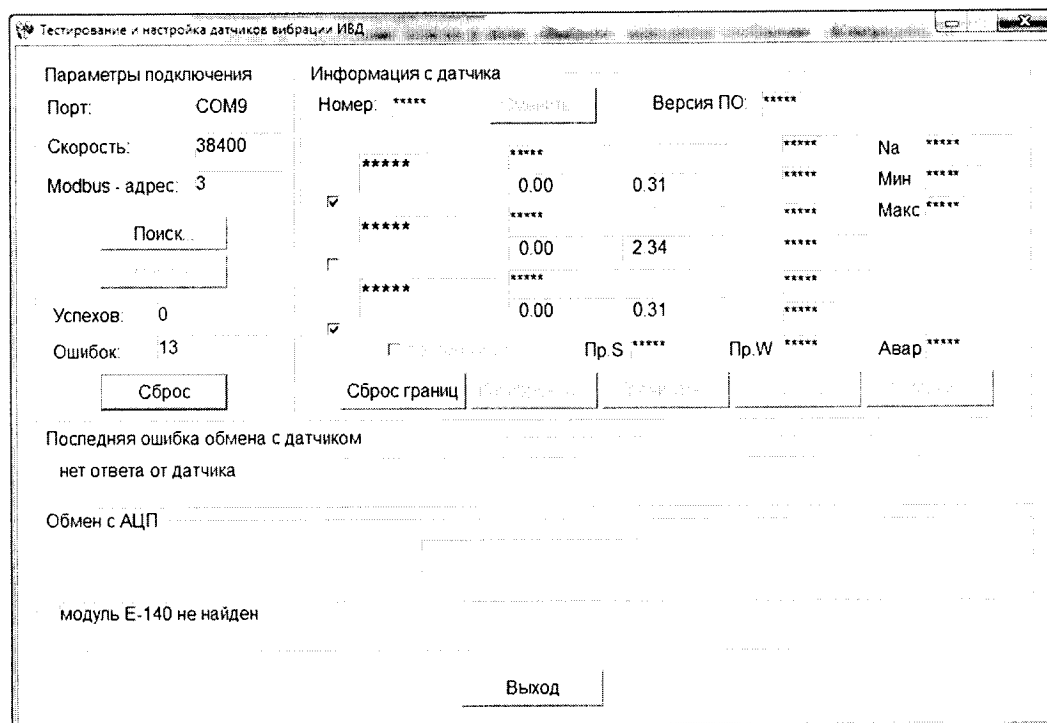


Рисунок В.1 – Окно «Тестирование и настройка датчика вибрации»

Если номер порта, скорость обмена и адрес датчика соответствуют значениям, установленным по умолчанию, которые выводятся в соответствующих окнах на панели «Параметры подключения», то в окне «Успехов» будет увеличивающееся количество успешных обменов. Обмен с датчиком считается установленным.

Если обмен с датчиком не установлен, то в окне «Ошибок» будет выводиться увеличивающееся количество ошибок обмена. В этом случае необходимо провести следующие действия.

Нажмите кнопку «Поиск».

Примечание – Здесь и далее по тексту выражение «Нажать кнопку» означает, что необходимо «щелкнуть» левой кнопкой «мыши» на соответствующей виртуальной кнопке.

При нажатии кнопки «Поиск...» открывается экран форма «Поиск датчика» (рисунок В.2).

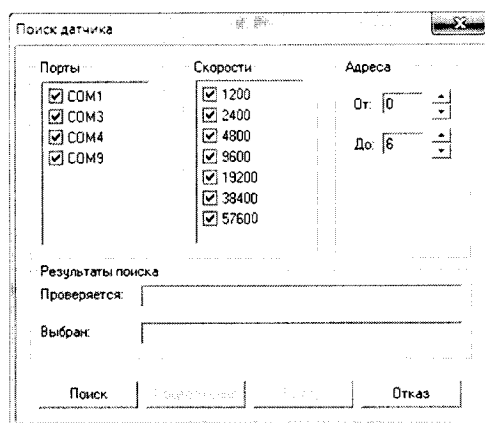


Рисунок В.2 – Окно «Поиск датчика»

В окне «Поиск датчика» задать номер порта, через который датчик подключен к ПК, скорости обмена и диапазон адресов обмена. Нажмите кнопку «Поиск».

В окне «Проверяется» будут индицироваться текущие параметры поиска, а в случае успешного окончания поиска в окне «Выбран» будут индицироваться параметры обмена (рисунок В.3).

На панели «Результаты поиска» в поле «Проверяется» будут индицироваться текущие параметры поиска, а в случае успешного окончания поиска в поле «Выбран» будут индицироваться параметры обмена.

Если по окончании поиска в поле «Выбран» выводится сообщение «Контроллер не найден», то это свидетельствует либо о неисправности датчика, либо о неисправности линии, либо о неправильных действиях оператора.

Нажмите кнопку «Выбор».

При этом закрывается окно «Поиск датчика» и на панели «Параметры подключения» (рисунок В.1) в полях «Порт», «Скорость», «Modbus – адрес» индицируются выбранные параметры обмена, а в поле «Успехов» индицируется увеличивающееся число успешных обменов – рисунок В.3.

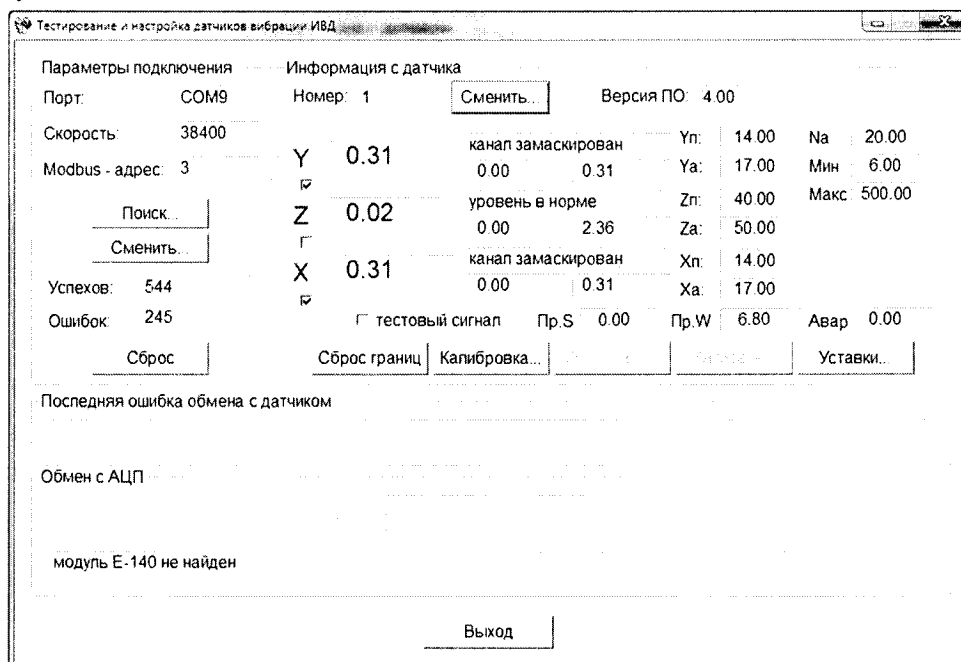


Рисунок В.3 – Окно «Тестирование и настройка датчика вибрации»

В.4 Изменение параметров обмена

При необходимости пользователь может изменить параметры обмена.

В окне «Тестирование и настройка датчика вибрации» на панели «Параметры подключения» нажать кнопку «Сменить...» при этом открывается окно «Сменить параметры обмена» - рисунок В.4.

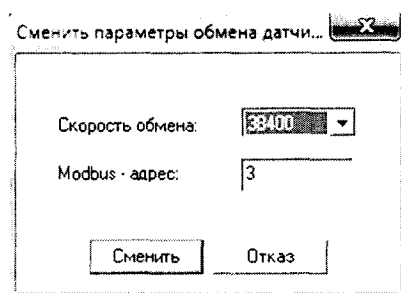


Рисунок В.4 – Окно «Сменить параметры обмена»

В окне «Сменить параметры обмена» в поле «Скорость обмена» выбрать из списка нужную скорость, в поле «Modbus-адрес» ввести требуемый номер и нажать кнопку «Сменить» (или «Отказ» при отказе от изменений).

Окно «Сменить параметры обмена» закрывается, а в окне «Тестирование и настройка датчика вибрации» появляются новые значения параметров обмена.

ВНИМАНИЕ! ПРИ ВВОДЕ НЕКОРРЕКТНЫХ ДАННЫХ ОБМЕН С ДАТЧИКОМ БУДЕТ ПРЕКРАЩЕН.

В этом случае необходимо вернуться к В.3.

В.5 Изменение уставок.

Значения предупредительной и аварийной уставок могут быть изменены пользователем.

В окне «Тестирование и настройка датчика вибрации» на панели «Информация с датчика» нажать кнопку «Уставки», при этом откроется окно «Сменить уставки» – рисунок В.5.

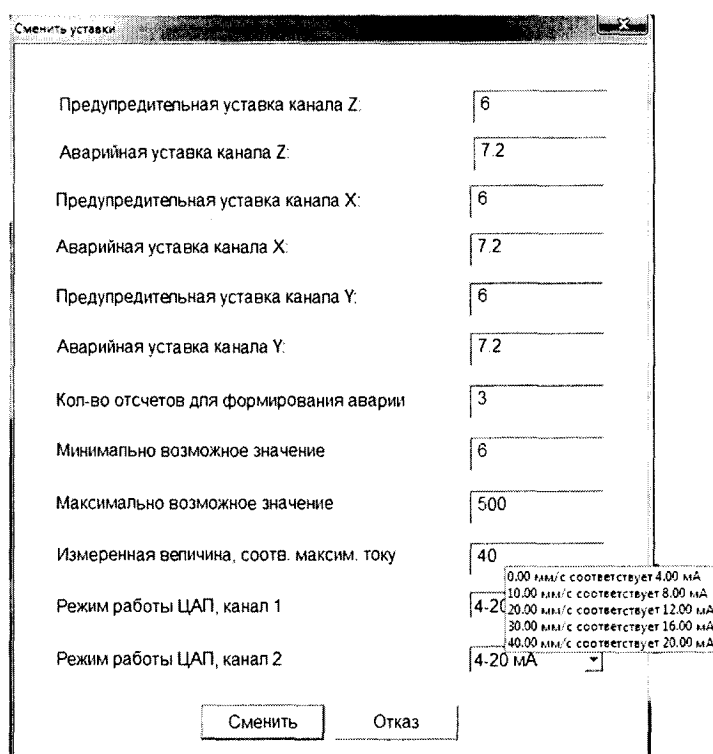


Рисунок В.5 – Окно «Сменить уставки»

В соответствующие поля введите требуемое значение уставок и нажмите кнопку «Сменить» (или «Отказ» при отказе от изменения).

При этом окно «Сменить уставки» закрывается, а в окне «Тестирование и настройка датчика вибрации» на панели «Информация с датчика» в соответствующих полях индицируются новые значения уставок.

При наведении курсора на область «Измеренная величина, соотв. максим. току», всплывает подсказка.

ВНИМАНИЕ! КОНФИГУРАТОР УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ДЛЯ ВСЕХ ТИПОВ ДАТЧИКОВ ИВД, УСТАВКИ ДЛЯ ДАТЧИКА ИВД-4 ВВОДЯТСЯ В ОБЛАСТИ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ «КАНАЛУ Z».

В.6 Калибровка датчика.

В.6.1. Калибровка осей чувствительности датчика

В окне «Тестирование и настройка датчика вибрации» на панели «Информация с датчика» нажать кнопку «Калибровка», при этом откроется окно «Калибровка трехкомпонентного датчика» – рисунок В.6.

Калибровка трехкомпонентного датчика

Общие параметры

Частота, Гц: 160

Уст с АЦП:

Калибровка ЦАП

Перезагрузка

Канал X

Изм.знач.: *****

Эталонное напр-е, В: *****

Виброскорость, мм/с: *****

Тарировочный к-т: *****

Уст. АЦП

Калибровка

Канал Y

Изм.знач.: *****

Эталонное напр-е, В: *****

Виброскорость, мм/с: *****

Тарировочный к-т: *****

Уст. АЦП

Калибровка

Канал Z

Изм.знач.: *****

Эталонное напр-е, В: *****

Виброскорость, мм/с: *****

Тарировочный к-т: *****

Уст. АЦП

Калибровка

OK Cancel

Рисунок В.6 – Окно «Калибровка трехкомпонентного датчика»

На панели «Общие параметры» в поле «Частота» выставить величину частоты вибростенда, ввести её в память программы клавишей «Enter».

ВНИМАНИЕ! КОНФИГУРАТОР УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ДЛЯ ВСЕХ ТИПОВ ДАТЧИКОВ ИВД, ПОКАЗАНИЯ ДАТЧИКА ИВД-4 СЧИТЫВАЮТСЯ ИЗ ОБЛАСТИ, СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ «КАНАЛУ Z».

Панель разбита на области, соответствующие трем каналам датчика. В окне «Тарировочный к-т» выводится текущее значение тарировочного коэффициента по «каналу Z».

Калибровку датчика можно выполнить тремя способами: рассчитав тарировочный коэффициент, определив эталонное напряжение или используя внешний АЦП.

В.6.1.1 Калибровка датчика с расчетом тарировочного коэффициента.

Установить датчик на вибростенд, задать необходимый уровень вибрации, $V_{эт}$, мм/с. Измеренное значение скорости вибрации, V_0 , мм/с считать с программы ConfigIVD, в окне «Изм.знач.» на панели «Канал Z».

Произвести расчет тарифовочного коэффициента, K , по формуле (В.1).

$$K = \frac{V_{\text{эт}}}{V_{\text{д}}}, \quad (\text{В.1})$$

где K – тарифовочный коэффициент;
 $V_{\text{эт}}$ – уровень вибрации на вибростенде, мм/с;
 $V_{\text{д}}$ – показания датчика, мм/с.

Ввести полученное значение в окно «Тарифовочный к-т», записать его в память датчика клавишей «Enter».

В.6.1.2 Калибровка датчика с помощью определенного эталонного значения.

Установить датчик на вибростенд и задать необходимый уровень вибрации на вибростенде. На панели «Канал Z» в поле «Эталонное напряжение, В» введите значение напряжения, рассчитанное по формуле (Г.2).

$$U_{\text{эт}} = 10^{-4} \cdot (2 \cdot \pi \cdot f) \cdot V_{\text{кал}} \quad (\text{В.2})$$

где $V_{\text{кал}}$ – значение виброскорости, мм/с, считанное с индикатора вибростенда,
 f – частота вибростенда, Гц.

Нажмите кнопку «Enter».

Численные значения коэффициента перед $V_{\text{кал}}$ приведены в таблице В.1.

Таблица В.1

Частота вибростенда, Гц.	Значение коэффициента $10^{-4} \cdot (2\pi f)$
159,2	0,10000
79,6	0,05000
64	0,04021
45	0,02827

В поле «Виброскорость, мм/с» должна появиться величина виброскорости на стенде.

Нажмите кнопку «Калибровка», при этом в память датчика записывается новое значение тарифовочного коэффициента.

В.6.1.3 Калибровка датчика с использованием внешнего АЦП

К ПК подключить внешний АЦП (L-Card, E14-140-M) и установить на ПК все необходимые драйверы.

На канал 1 АЦП подключить сигнал обратной связи с эталонного датчика (сигнал виброускорения, с заранее настроенной чувствительностью 100 мВ/м/с²).

После подключения АЦП установить датчик на вибростенд и задать необходимый уровень вибрации. Нажать кнопку «Уэт с АЦП».

Нажать кнопку «Калибровка», при этом в память датчика записывается новое значение тарифовочного коэффициента.

В.6.2. Калибровка ЦАП

Пользователь может произвести калибровку ЦАП.

В окне «Калибровка трехкомпонентного датчика» нажать на кнопку «Калибровка ЦАП», при этом откроется окно «Калибровка ЦАП» (рисунок В.6).

К выходным каналам датчика подключить мультиметр.

В окне «Калибровка ЦАП» нажать на кнопку «Подать на ЦАП минимальное значение». С мультиметра считать значение тока на выходе и внести его в поле «значение на выходе, мА».

В окне «Калибровка ЦАП» нажать на кнопку «Подать на ЦАП максимальное значение». С мультиметра считать значение тока на выходе и внести его в поле «значение на выходе, мА».

Нажать на кнопку «Калибровка», при этом произойдет калибровка ЦАП. Кнопку «Отмена» нажать при отменен калибровки.

Для завершения калибровки ЦАП нажать на кнопку «Выход».

Рисунок В.6 – Окно «Калибровка ЦАП»

Нажмите кнопку «ОК» в окне «Калибровка трехкомпонентного датчика», для его закрытия.

По завершению работы с программой ConfigIVD нажать на кнопку «Выход» в окне «Тестирование и настройка датчиков вибрации».