

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «БАЛТЕХ»



М.В. Лисицкий

2016 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»



Н.В.Иванникова

2016 г.



ВИБРОМЕТР ПРОТОН-Баланс-II

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
ПБ.500.000.000 МП

2016 г.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Настоящая методика по поверке распространяется на виброметр ПРОТОН-Баланс-II (далее прибор), предназначенный для измерения и регистрации параметров вибрации работающих роторных машин и механических конструкций с целью контроля и диагностики их технического состояния и устанавливает методику их первичной поверки, поверки после ремонта и периодической поверки.

Прибор имеет каналы измерения вибрации и частоты вращения ротора. Для решения задач балансировки роторов в собственных подшипниках имеется встроенная программа для вычисления значений корректирующих грузов и углов их установки в балансировочных плоскостях механизмов.

Приборы подлежат обязательной государственной поверке в организации, имеющей на это государственную лицензию, при выпуске из производства, а так же периодической поверке во время работы и после ремонта.

Интервал между поверками - один год.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в Таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
	1	2	4	5
1	Внешний осмотр	6.1	да	да
2	Опробование	6.2	да	да
3	Определение абсолютной погрешности измерения виброскорости	6.3.1	да	да
4	Определение абсолютной погрешности измерения виброперемещения	6.3.2	да	да
5	Определение абсолютной погрешности измерения частоты вращения	6.3.3	да	да

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки должны быть применены образцовые средства и вспомогательное оборудование:

- 1) Поверочная виброустановка 2 разряда в соответствии с ГОСТ Р 8.800-2012
- 2) Установка тахометрическая УТ05-60 (Госреестр СИ № 6840-78);

2.2. Допускается применение других средств поверки и вспомогательного оборудования с характеристиками, не уступающими указанным выше.

2.3. Все эталонные средства измерений должны быть поверены органами Государственной Метрологической Службы и иметь действующие свидетельства о поверке.

3.ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.

К поверке виброметра ПРОТОН-Баланс-II допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на средства поверки прибора, вибропреобразователи, преобразователи частоты вращения и имеющие опыт поверки; а также прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

4.ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования безопасности:

- монтаж электрических соединений должен производиться в соответствии с ГОСТ 12.3019 и "Правилами устройства электроустановок;
- электрические испытания проводить в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.019;
- при проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденными "Росэнергонадзором".

5.УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ.

5.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

Температура окружающего воздуха, °С	20±5
Относительная влажность воздуха,%	65±15
Атмосферное давление, кПа (мм.рт.ст.)	от 84 до 106,7 (630-800)
Частота питающей сети, Гц	50±0,5
Напряжение питающей сети переменного тока, В	220±4,4
Величина внешнего магнитного поля частотой 50 Гц	до 80 А/м

5.2. Условия проведения поверки должны контролироваться в начале и в конце выполнения каждой операции.

5.3. Перед началом проведения поверки виброметр должен быть выдержан в условиях проведения поверки не менее 1 часа.

6.ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.

6.1.Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие комплектности виброметра требованиям эксплуатационной документации;
- наличие свидетельства о предыдущей поверке;
 - наличие маркировки на измерительном блоке виброметра (наименование прибора; предприятие-изготовитель; заводской номер; дата изготовления; знак утверждения типа)

6.1.2 Внешний осмотр измерительного блока

При внешнем осмотре измерительного блока должно быть установлено:

- отсутствие нарушения целостности прибора, первичных преобразователей и линий связи;
- панель управления, корпус измерительного блока, соединительные кабели, а также контрольная пломба (клеймо) предыдущей поверки не должны иметь механических и других повреждений.

6.1.3. Внешний осмотр первичных преобразователей.

Защитная арматура, контактная колодка и выводные проводники не должны иметь видимых повреждений (разрушений). Резьба на клеммах, защитных головках и штуцерах не должна иметь механических повреждений. Преобразователи с загрязненной поверхностью к поверке не допускаются. На преобразователях должны быть укреплены шильдики с обозначением типа и номером преобразователя. Допускается нанесение номера и типа непосредственно на корпус. Заводские номера должны совпадать с паспортными.

6.1.4. Внешний осмотр линий связи.

Линии связи, контактные колодки не должны иметь видимых повреждений (разрушений). На каждой линии связи должен быть прикреплен шильдик с обозначением присоединения в соответствии с чертежом ПБ500.000.000.СБ. и паспортным наименованием. Допускается нанесение обозначения линий связи на внешнюю изоляционную оболочку линий связи.

6.2. Опробование.

При проведении опробования должно быть установлено изменение показаний виброметра при изменении состояния первичных преобразователей.

6.2.1. Подключить вибропреобразователь к измерительному блоку виброметра. Включить виброметр в соответствии с разделом ТО и ИЭ прибора. Выбрать режим «ВИБРОМЕТР». Потрясти вибропреобразователь и убедиться в изменении показаний виброметра.

6.2.2. Подключить преобразователь частоты вращения к измерительному блоку виброметра. Включить виброметр в соответствии с разделом ТО и ИЭ прибора. Выбрать режим «ТАХОМЕТР». Помахать перед чувствительным элементом преобразователя контрастным предметом и убедиться в изменении показаний виброметра.

6.2.3. Включить виброметр в режим «КОНТРОЛЬ» Для этого выбрать в основном меню пункт «СЕРВИС», а затем режим «КОНТРОЛЬ». Виброметр должен показать контрольные числа, занесенные в паспорт. Контрольные числа не должны отличаться от указанных в паспорте не более чем на 5 %.

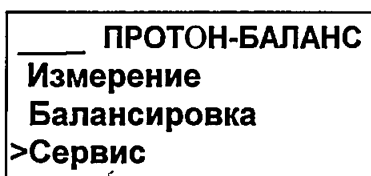
6.3. Определение абсолютной погрешности измерения среднеквадратичного значения виброскорости, размаха виброперемещения и частоты вращения.

6.3.1. Определение абсолютной погрешности измерения СКЗ виброскорости

6.3.1.1 Определение абсолютной погрешности измерения СКЗ виброскорости в диапазоне частот 10 – 1000 Гц.

Собрать схему соединения виброметра в соответствии с Рис.1 Приложения 1.

Включить питание виброметра кнопкой «I» на клавиатуре. На экране виброметра появится основное меню.



С помощью кнопок курсора «▼» и «▲» выбрать пункт «Измерение» и нажать кнопку выбора режима «←»

Выбрать режим работы “ВИБРОМЕТР” и нажать кнопку выбора режима «←¹»

При этом слева на верхней строке индикатора должна высветиться надпись измеряемого параметра “V, мм\сек=”, а справа - время, за которое происходит усреднение показаний измеряемого параметра в секундах. На нижней строке должна высветиться индикаторная шкала с условным значением измеряемого параметра в единицах длины шкалы.

Установить вибропреобразователь на рабочий стол эталонной виброустановки. Задать значение СКЗ виброскорости $V_{обр}$, равное 5 мм/с, в диапазоне частот (10-1000) Гц последовательно на частотах третьоктавного ряда – (10; 12,5; 16; 20; 25; 31,5; 40; 50; 63; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630; 800; 1000) Гц.

Зафиксировать показания СКЗ виброскорости V_i виброметра. По результатам измерений вычислить абсолютную погрешность измерений СКЗ виброскорости ΔV_i в диапазоне частот в мм/с по формуле (1):

$$\Delta V_i = V_i - V_{обр} \quad (1)$$

где $V_{обр}$ - заданное значение СКЗ виброскорости, мм/с;

V_i - измеренное значение СКЗ виброскорости, мм/с.

Виброметр считается выдержавшим поверку, если наибольшее из вычисленных значений ΔV_i не превышает значения $\pm 0,6$ мм/с в диапазоне частот 20 – 800 Гц и от + 0,6 до -1,1 мм/с в диапазонах частот от 10 до 20 Гц и 800 – 1000 Гц .

6.3.1.2 Определение абсолютной погрешности измерения в диапазоне значений СКЗ виброскорости 0.1 – 99.9 мм/с

Задать последовательно значения СКЗ виброскорости, равные (0,1; 0,5; 1,0; 5,0; 10,0; 15,0; 20,0; 50,0; 99,9) мм/с на частоте 80 Гц. Зафиксировать показания СКЗ виброскорости V_i виброметра. По результатам измерений вычислить абсолютную погрешность измерений СКЗ виброскорости ΔV_i в диапазоне амплитуд по формуле (1)

Виброметр считается выдержавшим поверку, если полученные значения абсолютной погрешности, вычисленные в пп. 6.3.1.1 и 6.3.1.2 не превышают значений $\pm(0.1V_{обр} + 0.1)$

6.3.2 Определение абсолютной погрешности измерения размаха виброперемещения

6.3.2.1 Определение абсолютной погрешности измерения размаха виброперемещения в диапазоне частот 10 – 500 Гц.

Собрать схему соединения прибора в соответствии с Рис.1 Приложения 1. Выполнить пункты 6.5.1.2 и 6.5.1.3. После этого нажать кнопку «V-S» для выбора режима измерения виброперемещения. Задать значение размаха виброперемещения $S_{обр}$, равное 50 мкм, последовательно в диапазоне частот 10-500 Гц на частотах третьоктавного ряда (10;12,5;16;20;25;31,5;40;50;63;80;100;125;160;200;250;315;400;500) Гц. Зафиксировать показания размаха виброперемещения S_i прибора. По результатам измерений вычислить абсолютную погрешность измерений размаха виброперемещения в диапазоне частот в мкм по формуле (2):

$$\Delta S_i = S_{обр} - S_i \quad (2)$$

где $S_{обр}$ - заданное значение размаха виброперемещения, мкм;

S_i - измеренное значение размаха виброперемещения, мкм.

Виброметр считается выдержавшим поверку, если наибольшее из вычисленных значений ΔS_i не превышает ± 6 мкм в диапазоне частот 20 Гц – 500 Гц и от +6 до -11 мкм в диапазоне частот 10 – 20 Гц

6.3.2.2 Определение абсолютной погрешности измерения размаха виброперемещения в диапазоне 1-999 мкм..

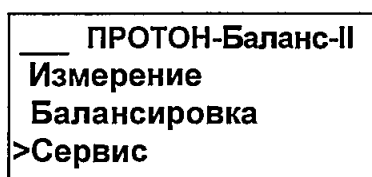
На образцовой виброустановке последовательно задать значения размаха виброперемещения $S_{обр}$ равное (1; 5; 10; 50; 100; 500, 999) мкм на частоте 40 Гц.. Зафиксировать показания размаха виброперемещения S_i прибора. По результатам измерений вычислить абсолютную погрешность измерения размаха виброперемещения в рабочем диапазоне амплитуд в мкм по формуле (2):

Виброметр считается выдержавшим поверку, если наибольшее из вычисленных значений ΔS_i не превышает $\pm(0.1S_{обр} + 1)$

6.3.3. Определение абсолютной погрешности измерения частоты вращения.

Собрать схему соединения виброметра в соответствии с Рис.1 Приложения 1.

Включить питание виброметра кнопкой "I" на клавиатуре. На экране виброметра появится основное меню.



С помощью кнопок курсора «▼» и «▲» выбрать пункт «Измерение» и нажать кнопку выбора режима «←I»

Нажатием кнопок ▲ или ▼ выбрать режим работы "ТАХОМЕТР. На выходной вал тахометрической установки нанести оптическую метку маркером меток из комплекта поверяемого виброметра в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на виброметр.

Примечание

При отсутствии тахометрической установки допускается поверять тахометрический канал от поверенного генератора импульсов (амплитуда импульсов 3.5 – 5 В положительной полярности)

Установить преобразователь частоты вращения на тахометрическую установку в соответствии с требованиями эксплуатационной документации. Задать на тахометрической установке последовательно частоты вращения $N_{обр}$. 120; 1000; 3000; 10000; 30000; об/мин (или частоту F – 2; 16,66; 50; 166,66; 500 Гц). Наблюдать в течение 10-15 секунд показания N_i поверяемого виброметра на каждом диапазоне. Вычислить абсолютную погрешность виброметра по формуле 3:

$$\Delta N_i = N_i - N_{обр} \quad (\Delta F_i = F_i - F_{обр}) \quad (3)$$

где

$N_{обр}$ ($F_{обр}$) – заданное значение частоты вращения

N_i (F_i) – измеренное значение частоты вращения

Виброметр считается выдержавшим поверку, если наибольшее из вычисленных значений ΔN_i (ΔF_i) не превышает $\pm(0.001N_{обр} + 1)$ или $\pm(0.001F_{обр} + 1)$

7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1. Виброметр ПРОТОН-Баланс-II, прошедший поверку с положительными результатами, подлежит клеймению и допускается к эксплуатации.

- 7.2. При выпуске виброметра из производства и ремонта, а также при периодической поверке в разделе паспортов на виброметр «сведения о поверке» делают запись о результате поверки и ставят подпись поверителя, проводившего поверку с нанесением оттиска поверительного клейма, либо оформляется свидетельство о поверке по установленной Госстандартом России форме.
- 7.3. При отрицательных результатах поверки виброметра при выпуске из производства и ремонта, а также при периодической поверке производится гашение клейма в паспорте, либо оформляется извещение о непригодности виброметра с указанием причин.
- 7.4. По согласованию с заказчиком (пользователем) виброметра допускается проведение поверки только по параметру виброскорости, о чем указывается в свидетельстве о поверке.

Начальник отдела 204
ФГУП «ВНИИМС»

Начальник лаборатории 204/3
ФГУП «ВНИИМС»

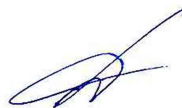
Испытатель



А.Е. Рачковский



А.Г. Волченко



Ю.С. Дикарева

Приложение 1.

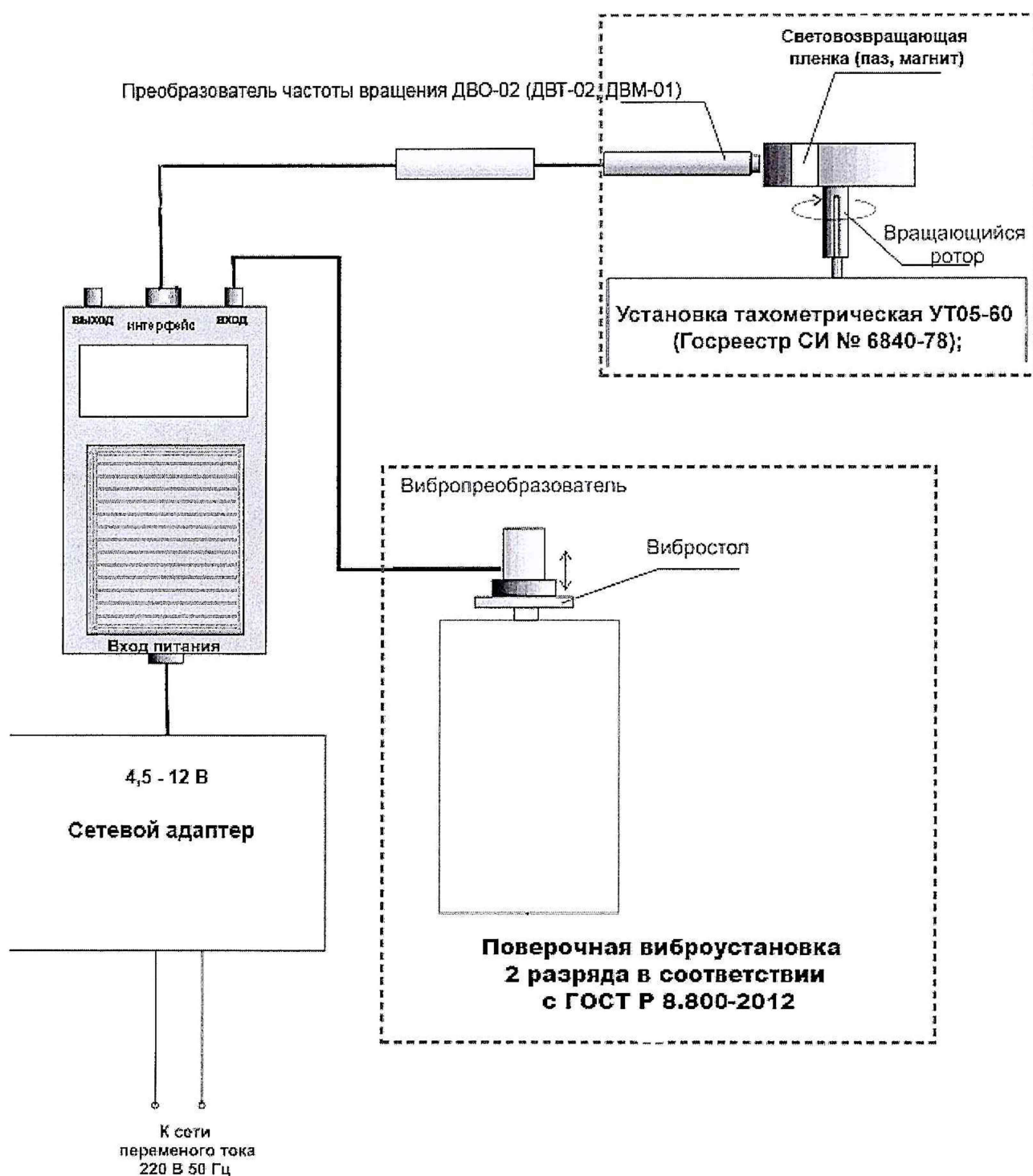


Рис. 1