



**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ  
СОЮЗА ССР**

---

**ВИБРАЦИЯ**

**АППАРАТУРА**

**ПЕРЕНОСНАЯ БАЛАНСИРОВОЧНАЯ**

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

**ГОСТ 26875—86**

**Издание официальное**

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ**  
**Москва**

**РАЗРАБОТАН** Министерством энергетики и электрификации СССР  
**ИСПОЛНИТЕЛИ**

Б. Т. Рунов, д-р техн. наук; В. И. Петрович, канд. техн. наук (руководители темы); Л. Б. Меерович

**ВНЕСЕН** Министерством энергетики и электрификации СССР

Зам. министра Г. А. Шашарин

**УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 21 апреля 1986 г. № 1017

**Вибрация**  
**АППАРАТУРА ПЕРЕНОСНАЯ БАЛАНСИРОВОЧНАЯ****Технические требования**  
Vibration. Portable balancing equipment  
Technical requirements**ГОСТ**  
**26875-86**

ОКП 42 7724

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 21 апреля 1986 г. № 1017 срок действия установлен

с 01.01.87до 01.01.92**Несоблюдение стандарта преследуется по закону**

Настоящий стандарт распространяется на переносную аппаратуру для динамической балансировки на месте (далее — аппаратуру) валопроводов крупных паротурбинных агрегатов (далее — турбоагрегатов) тепловых и атомных электростанций мощностью 200 МВт и выше при частотах вращения от 10 до 55 с<sup>-1</sup>.

Стандарт полностью соответствует международному стандарту ИСО 2371—80.

**1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

1.1. Аппаратура для балансировки должна обеспечивать проведение исследований с целью определения вибрационного состояния турбоагрегата, выявление дисбаланса его валопровода и получение экспериментальных данных для расчетного определения значения и положения масс, компенсирующих дисбаланс в выбранных плоскостях коррекции.

1.2. Аппаратура для балансировки должна обеспечивать измерение амплитуды и сдвига фазы первой гармоники поперечных относительно оси валопровода (вертикальных и горизонтальных) компонентов колебаний (виброперемещений, виброскоростей) всех опор подшипников балансируемого турбоагрегата, а также амплитуд гармонических составляющих вибрации. Кроме того, аппаратура должна обеспечивать измерение среднего квадратического значения вертикальных, поперечных и осевых компонентов вибро-

скорости всех опор подшипников турбоагрегата в соответствии с ГОСТ 25364—82, а также частоту вращения балансируемого валопровода.

1.3. Измерительные приборы должны соответствовать требованиям ГОСТ 25865—83.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ

2.1. Аппаратуру следует изготавливать в соответствии с требованиями настоящего стандарта по рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке.

2.2. Аппаратура должна иметь блочную конструкцию, позволяющую оперативно составлять требующуюся измерительную систему для каждого конкретного случая балансировки.

2.3. Аппаратуру следует выполнять в виде автономной системы или приставки, использующей вибродатчики и усилительные блоки штатной стационарной аппаратуры для эксплуатационного контроля вибрации паротурбинных агрегатов по ГОСТ 25364—82.

2.4. Каждый канал аппаратуры совместно с датчиком и соединительным кабелем должен быть оснащен устройством сквозного контроля работоспособности и сигнализации повреждения без съема его с объекта измерения.

2.5. По условиям климатических воздействий аппаратуру (за исключением вибродатчиков и датчиков импульсов) следует выпускать в соответствии с ГОСТ 22261—82, группа 3.

2.6. По условиям вибрационных воздействий аппаратура (за исключением вибродатчиков и датчиков импульсов) должна выпускаться в исполнении 3 по ГОСТ 12997—84.

## 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

3.1. Диапазон измерений размахов виброперемещений первой гармоники колебаний 0,1—1000 мкм (поддиапазоны 0,1—100 и 1—1000) с пределами измерений по цифровому индикатору 199 и 1999.

3.2. Диапазон измерений средних квадратических значений виброскоростей 0,1—100 мм·с<sup>-1</sup> (поддиапазоны 0,1—10 и 1—100) с пределами измерений по цифровому индикатору 19,9 и 199.

3.3. Частотный диапазон измерений гармонических составляющих размахов виброперемещений 10—300 Гц.

3.4. Частотный диапазон измерений средних квадратических значений виброскоростей 10—1000 Гц.

3.5. Диапазон измерения угловой скорости вращения турбины 300—3600 об/мин.

3.6. Диапазон измерения сдвига фазы вибрации при угловой скорости вращения 900—3600 об/мин 0°—360°.

3.7. Основную погрешность измерений размаха виброперемещения обратной составляющей (первой гармоники) и среднего квадратического значения виброскорости следует нормировать в виде приведенной погрешности или суммы аддитивной и мультипликативной составляющих.

3.8. Предел допустимой основной приведенной погрешности на базовой частоте не должен превышать  $\pm 5\%$  и в рабочем диапазоне частот  $\pm 10\%$ .

Относительную погрешность на базовой частоте в процентах следует вычислять по формуле

$$\pm 5 \left[ 1 + 0,1 \left( \frac{X_{\text{пр}}}{X} - 1 \right) \right]$$

и в рабочем диапазоне частот

$$\pm 10 \left[ 1 + 0,1 \left( \frac{X_{\text{пр}}}{X} - 1 \right) \right],$$

где  $X_{\text{пр}}$ ,  $X$  — соответственно предельное и текущее значения шкалы прибора.

3.9. Предел допустимой абсолютной погрешности измерения частоты вибрации не более  $\pm (f/10^4 + 0,1)$  Гц.

3.10. Предел допустимой абсолютной погрешности измерения частоты вращения валопровода не более  $\pm (n/3000 + 1)$  об/мин.

3.11. Погрешность измерения сдвига фазы вибрации на фиксированной частоте в диапазоне 900—3600 об/мин не более  $\pm 2^\circ$ .

3.12. Питание аппаратуры от сети переменного тока напряжением  $(220 \pm 22)$  В при частоте  $(50 \pm 1,0)$  Гц.

Дополнительная погрешность от изменения напряжения питания при измерении значений вибрации, ее сдвига фазы и частоты не должна превышать половины основной погрешности.

3.13. Время готовности аппаратуры после включения в сеть — не более чем через 10 мин.

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. Требования безопасности — по ГОСТ 12.4.012—83.

#### 5. КОМПЛЕКТНОСТЬ

5.1. Аппаратура должна включать комплект датчиков вибрации и опорного сигнала, предусилители (при использовании пьезодатчиков) и вторичные приборы, включающие измерительный блок и коммутаторы. Кроме того, в комплект аппаратуры должны входить цифropечатающие устройства, магнитографы, двухкоординатные самописцы и интерфейсы.

**6. ТРЕБОВАНИЯ К ДАТЧИКАМ**

6.1. Вибродатчик должен быть сейсмического типа и его конструкция должна обеспечить измерение вертикальных или горизонтальных компонентов вибрации подшипника путем крепления вибродатчика к верхней крышке подшипника — при измерении вертикальной вибрации, и в плоскости горизонтального разреза турбины — при измерении поперечной и осевой вибраций (в соответствии с ГОСТ 25364—82).

Использование вибродатчиков в виде щупа без крепления к объекту измерения при балансировке не допускается.

6.2. Вибродатчики совместно с измерительным блоком аппаратуры в указанном выше рабочем диапазоне должны обеспечивать пропорциональные амплитудные и плоские частотные характеристики в соответствии с ГОСТ 25275—82.

6.3. Относительный коэффициент поперечного преобразования вибродатчиков в диапазоне частот 10—1000 Гц не должен превышать 5%.

При этом вибродатчики должны выдерживать пиковые значения ускорения в поперечном направлении до  $60 \text{ м} \cdot \text{с}^{-2}$ .

6.4. Вибродатчик должен нормально работать при температуре окружающей среды от 5 до  $100^\circ \text{С}$ . Дополнительная погрешность от изменения температуры окружающего воздуха не должна превышать  $1\%/10^\circ \text{С}$ .

6.5. Вибродатчик должен нормально работать при воздействии на него окружающего электромагнитного поля до  $400 \text{ А} \cdot \text{м}^{-1}$ . Максимальная погрешность от влияния электромагнитного поля в указанном диапазоне не должна превышать  $\pm 2,5\%$ .

6.6. Вибродатчик должен иметь герметичную конструкцию, быть нечувствительным к воздействию влажности (до 98%), защищенным от паров турбинного масла и жидкости ОМТИ.

6.7. Вибродатчик должен выдерживать воздействие на него в направлении измерения вибрационного ускорения до  $60 \text{ м} \cdot \text{с}^{-2}$ .

6.8. Вибродатчик следует присоединять к кабелю при помощи надежного разъемного соединения, обеспечивающего возможность снятия датчика без демонтажа кабеля; длина кабеля между датчиком и преусилителем (при использовании пьезодатчика) должна быть не менее 5 м.

6.9. Вибродатчики должны быть взаимозаменяемыми в пределах основной погрешности измерения. Коэффициенты преобразования вибродатчиков, входящих в комплект аппаратуры, должны отличаться не более чем на  $\pm 2\%$ .

Примечание. При использовании в аппаратуре пьезодатчиков под взаимозаменяемостью последних подразумевается возможность замены датчика вместе со связанным с ним преусилителем.

6.10. Аппаратура должна иметь два вида бесконтактных датчиков опорного сигнала — фотоэлектрический датчик и электромагнитный (индуктивный или токовихревой). Амплитуды импульсов датчиков опорного сигнала на частоте 50 Гц должны быть не менее 0,2 В с длительностью переднего фронта не более 50 мкс на частоте 50 с<sup>-1</sup>.

## 7. ТРЕБОВАНИЯ К ИЗМЕРИТЕЛЬНОМУ БЛОКУ

7.1. Измерительный блок должен быть одноканальным с возможностью подключения сигнала вибродатчика одного из трех компонентов вибрации каждого подшипника балансируемого турбоагрегата.

7.2. Измерительный блок должен иметь цифровую индикацию измеряемых величин: амплитуды и сдвига фазы компонентов первой гармоники виброперемещения, частоты колебаний или частоты вращения валопровода и среднего квадратического значения виброскорости.

Примечание. Измеритель среднего квадратического значения виброскорости может быть выполнен в виде отдельного блока.

7.3. Измерительный блок должен иметь анализатор спектра последовательного действия.

7.4. Измерительный блок должен иметь входные устройства для присоединения коммутаторов, обеспечивающих последовательное подключение к нему всех входящих в комплект аппаратуры вибродатчиков.

7.5. Для обеспечения возможности параллельного подключения анализаторов, аналогоцифровых преобразователей, запоминающих устройств, ЭВМ и других приборов измерительный блок должен иметь выходы по переменному току, передающие сигналы от вибродатчиков без фазочастотных и амплитудо-частотных искажений.

7.6. Измерительный блок должен иметь логические выходы для подключения внешних цифropечатающих устройств с уровнями при токе нагрузки до 2 мА.

Логический ноль — -0,1 — +0,3В.

Логическая единица — 2,4—5,0 В.

Все выходы должны быть выполнены в двоично-десятичном прямом коде 1—2—4 8.

Число разрядов выходов на цифropечатающее устройство:

4 тетрады — амплитудные значения виброперемещения или виброскорости;

4 тетрады — средние квадратические значения виброскорости;

3 тетрады — сдвиг фазы;

4 тетрады — частота вращения;

1 тетрада — номер вибродатчика;

1 тетрада — режим работы;

1 разряд — команда на печать.

7.7. Измерительный блок должен иметь нормализованные выходы по постоянному току с уровнями (0—10) В  $\pm 0,1$  на сопротивление нагрузки 2 кОм или (0—5) мА  $\pm 0,05$  при сопротивлении нагрузки не менее 2 кОм.

7.8. При использовании выносных согласующих усилителей и выносных генераторов последние следует располагать вблизи подшипников турбоагрегатов на расстоянии не менее 5 м и нормально работать при температуре окружающей среды от 5 до 70°С и относительной влажности до 98%.

7.9. Конструкцией аппаратуры должна быть обеспечена нормальная эксплуатация измерительного и других блоков на расстоянии до 200 м от вибродатчиков.

### 8. ТРЕБОВАНИЯ К КОММУТАТОРУ

8.1. В комплект аппаратуры должны входить три коммутатора, обеспечивающих последовательное присоединение к измерительному блоку всех вибродатчиков (до 16 вибродатчиков на 1 коммутатор).

8.2. Коммутаторы вибродатчиков должны обеспечивать их подключение ручным способом и автоматически по команде от:

- измерительного блока;
- встроенного генератора;
- внешнего таймера;
- цифропечатающего устройства.

8.3. Коммутаторы должны иметь цифровую индикацию номера подключенного вибродатчика.

8.4. При работе коммутатора с цифропечатающим устройством номер подключенного вибродатчика передается в двоично-десятичном коде 1—2—4—8.

8.5. За один цикл следует обеспечивать параллельную печать номера режима, номера вибродатчика, амплитудных и фазовых значений основной гармоники или виброскорости, частоты вращения валопровода. Время между двумя циклами печати не более 1 с при непрерывном режиме работы.

8.6. Коммутаторы должны иметь выходы 0—10 В или 0—5 мА при сопротивлении нагрузки 2 кОм для подключения ко всем вибродатчикам многоканальных магнитографов двухкоординатных самописцев и других регистрирующих и запоминающих устройств.

### 9. ТРЕБОВАНИЯ К АНАЛИЗАТОРУ СПЕКТРА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ

9.1. Анализатор должен обеспечивать проведение спектрального анализа вибрации по размаху колебаний в диапазоне частот



10—300 Гц и по среднему квадратическому значению виброскорости в диапазоне частот 10—1000 Гц при ширине полосы пропускания не более  $0,02 f$ , где  $f$  — текущее значение частоты.

9.2. Анализатор должен обеспечивать автоматические режимы работы с двумя скоростями анализа: обзорный режим, обеспечивающий проход рабочего диапазона частот за 30 с, и режим измерений со скоростью изменения частоты 20 Гц за 1 мин при погрешности измерения амплитудных значений гармонических составляющих не более  $\pm 5\%$  или со скоростью изменения частоты 50 Гц за 1 мин при погрешности не более  $\pm 10\%$ .

9.3. Анализатор должен обеспечивать ручную настройку на частоту составляющей спектра вибрации, а также работу в автоматическом режиме.

9.4. Анализатор должен иметь связь с выходами измерительного блока на цифropечатающее устройство, двухкоординатный самописец и ЭВМ.

#### 10. ТРЕБОВАНИЯ К НАДЕЖНОСТИ

- 10.1. Установленная безотказная наработка не менее 100 ч.
- 10.2. Срок службы аппаратуры — не менее 6 лет.
- 10.3. Аппаратура должна быть ремонтнопригодной.

#### 11. ТРЕБОВАНИЯ К ХРАНЕНИЮ

- 11.1. Требования к хранению — по ГОСТ 22261—82, группа 2.

#### 12. ТРЕБОВАНИЯ К ТРАНСПОРТИРОВАНИЮ

12.1. Аппаратура должна сохранять свои характеристики в пределах норм, установленных настоящими техническими требованиями после пребывания в предельных климатических условиях транспортирования (температура окружающей среды от минус 50 до плюс 50°С, влажность до 98% при температуре 25°С) и последующего пребывания в нормальных условиях.

Редактор *В. С. Бабкина*  
Технический редактор *В. Н. Прусакова*  
Корректор *В. С. Черная*

Сдано в наб. 19.05.86 Подп. в печ. 21.07.86 0,75 усл. п. л. 0,75 усл. кр. отт. 0,47 уч.-изд. л.  
Тир. 15 000 Цена 3 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3  
Тип. «Московский печатник», Москва, Лялин пер., 6. Зак 2218