УДК 629.7.018

Группа Т88.1

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

УСТАНОВКИ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ ВИБРАЦИОННЫЕ

Методика аттестации в режиме воспроизведения однокомпонентной гармонической вибрации

ОСТ 1 02691-89

На 14 страницах

ОКСТУ 7509

Дата введения 01.07.90

Настоящий стандарт распространяется на электродинамические и электрогидравлические вибрационные установки (далее по тексту – установки), предназначенные для проведения испытаний изделий на воздействие однокомпонентной гармонической вибрации, и устанавливает методику их аттестации.

Издание официальное

Перепечатка воспрещена

№ изм. № изя
5901
в. № дубликата в. № подлинника
gost.e-ecolog.ru

№ изм. | № изв. | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5901

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Цели и порядок проведения аттестации должны соответствовать требованиям ГОСТ 24555.

1.2. В технически обоснованных случаях объем операций, выполняемых при аттестации, может быть увеличен. При этом методика проведения дополнительных операций должна быть изложена в программе аттестации установки, составленной с учетом требований ОСТ 1 00422.

1.3. Периодичность аттестации устанавливают, исходя из стабильности точностных характеристик, условий эксплуатации и интенсивности использования установки.

2. ОПЕРАЦИИ АТТЕСТАЦИИ

При проведении аттестации должны выполняться операции, указанные в таблице.

Наименование операции	Номер пункта	Обязательность проведения операции при аттестации	
		первичной	периодической или внеочередной
Внешний осмотр	6.1	Да	Да
Опробование	6.2	То же	То же
Определение максимальной амплитуды виброперемещения (далее по тексту – перемещения)	6.3	–"–	Нет
Определение пределов воспроизводимого виброускорения (далее по тексту – ускорения)	6.4	Да	Нет
Определение амплитудно-частотных характеристик (АЧХ) установки	6.5	То же	Да
Определение коэффициента гармоник ускорения	6.6	–"–	То же
Определение коэффициента неравномерности распределения ускорения	6.7	–"–	Нет
Определение коэффициента поперечных составляющих *	6.8	–"–	Да
Определение индукции магнитного поля рассеяния над столом вибростенда *	6.9	–"–	Нет

Продолжение

Наименование операции	Номер пункта	Обязательность проведения операции при аттестации	
		первичной	периодической или внеочередной
Определение вибрационного шума на столе вибростенда	6.9	Да	Нет
Определение изменения температуры стола вибростенда*	6.9	То же	То же
Определение нестабильности работы установки	6.10	-"-	-"-
Определение предела относительной погрешности воспроизведения ускорения	6.11	-"-	Да

*Операции выполняются только для электродинамических вибрационных установок (ЭДВУ).

3. СРЕДСТВА АТТЕСТАЦИИ

3.1. При аттестации испытательных виброустановок применяются следующие средства измерений:

1) виброметры ускорения и перемещения с пределами основной относительной погрешности измерения среднего квадратического значения сигнала ±6 % и неравномерностью АЧХ не более ±10 %.

Относительные коэффициенты поперечного преобразования виброизмерительных преобразователей (ВИП) и значения неидентичности АЧХ измерительных трактов многоканальной аппаратуры, используемой для определения коэффициентов неравномерности распределения ускорения и поперечных составляющих, не должны превышать 0,3 номинального значения соответствующих коэффициентов;

2) генератор сигналов низкочастотный с автоматической разверткой частоты. Предел изменения выходного напряжения при перестройке частоты ±1,5 %. Коэффициент гармоник выходного напряжения не более 0,3 %;

3) вольтметр средних квадратических значений напряжения с пределами основной относительной погрешности ±2 %. Предел дополнительной погрешности от изменения коэффициента амплитуды измеряемого напряжения ±2 %;

4) измеритель коэффициента гармоник с пределами допускаемой относительной погрешности ±10 %;

5) анализатор спектра с пределами допускаемой относительной погрешности ±10 % при измерении нормированных значений амплитуд составляющих спектра;

№ изм. № изв. Инв. № дубликата 5901 Инв. № подлинника

6) фильтры с шириной полосы пропускания не более 0,3 окт при измерении коэффициента гармоник;

7) частотомер с пределами допускаемой относительной погрешности ±0,5 %;

8) самописец уровня с пределами допускаемой абсолютной погрешности ±0,5 дБ;

9) амперметр по ГОСТ 8711, кл. 2,5;

10) измеритель магнитной индукции с пределами допускаемой относительной погрешности ±10 %;

11) эквивалент нагрузки вибростенда массой, равной $m_{ном}$, где $m_{ном}$ – масса номинальной нагрузки. Требования к эквиваленту нагрузки по ГОСТ 25051.3, разд. 2;

12) средства измерений температуры и давления – в соответствии с требованиями ГОСТ 25051.3, разд. 2.

3.2. Диапазоны средств измерений, применяемых при аттестации, должны соответствовать требованиям, предъявляемым к измеряемому параметру установки.

Верхний предел диапазона частот измерительного тракта, предназначенного для измерения коэффициента гармоник ускорения, должен быть не менее чем в 5 раз больше верхнего предела номинального диапазона частот установки, но не менее 5000 Гц.

3.3. Средства измерений, рекомендуемые к применению при аттестации, приведены в приложении 1. Допускается применять другие средства измерений, в том числе входящие в комплект установки, метрологические характеристики которых удовлетворяют требованиям настоящего стандарта.

4. УСЛОВИЯ АТТЕСТАЦИИ

4.1. При проведении аттестации должны соблюдаться следующие условия:

1) температура воздуха от 15 до 30 °С;

2) относительная влажность воздуха от 45 до 80 %;

3) атмосферное давление от 84 до 107 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);

4) напряжение питающей сети 220/380 В частотой 50 Гц с допустимыми отклонениями и содержанием гармоник по ГОСТ 13109.

4.2. Операции аттестации проводят при отсутствии нагрузки на столе вибростенда, за исключением операций по пп. 6.4; 6.10.

4.3. Операции аттестации за исключением операции по п. 6.5 проводят в номинальном диапазоне частот, указанном в нормативно-технической документации (НДТ) на установку. Если указанный диапазон частот в НДТ не установлен, его следует выбирать из ряда: 5 – 300; 5 – 500; 5 – 2000; 20 – 2000 Гц или определять с учетом требований НТД на методы испытаний конкретных типов изделий и возможностей аппаратуры задания параметров вибрации.

№ изм. | № изв.
Инв. № дубликата | 5901
Инв. № подлинника

4.4. Характеристики установки определяют в контрольной точке стола вибростенда, за исключением характеристик, определяемых по пп. 6.5, 6.7. В качестве контрольной точки выбирается центральная точка стола, а в случае ее отсутствия – одна из точек крепления (или в непосредственной близости от нее).

5. ПОДГОТОВКА К АТТЕСТАЦИИ

5.1. Установка должна быть укомплектована технической документацией, входящей в комплект ее поставки, а также должны быть проведены необходимые регламентные и профилактические работы в соответствии с требованиями технической документации на установку.

5.2. Аттестации установки должна предшествовать проверка выполнения требований безопасности в соответствии с НДТ на установку. Если такие требования в документации отсутствуют, при проведении проверки следует руководствоваться требованиями ГОСТ 12.2.007.0.

5.3. Вся управляющая и измерительная аппаратура, входящая в состав установки, должна быть предварительно поверена в соответствии с требованиями ГОСТ 8.513.

5.4. После подключения аппаратуры к источнику питания следует обеспечить ее прогрев в течение времени, указанного в эксплуатационной документации.

6. МЕТОДЫ АТТЕСТАЦИИ

6.1. При проведении внешнего осмотра должны быть установлены:

1) наличие эксплуатационной документации (ЭД) на установку, ее составные части и средства измерений;

2) наличие свидетельств (протоколов, поверительных клейм, пломб, этикеток с указанием даты поверки) о поверке средств измерений, входящих в комплект установки и применяемых при аттестации;

3) правильность закрепления установки на фундаменте в соответствии с требованиями ЭД на установку;

4) наличие отметки в формуляре о проведении профилактических работ;

5) отсутствие внешних механических повреждений.

6.2. При опробовании проверяют включение, выключение и функционирование установки и ее частей, правильность и надежность заземления, другие операции в соответствии с требованиями ЭД на установку.

6.3. Максимальную амплитуду перемещения стола ЭДВУ определяют с помощью виброметра перемещения на фиксированной частоте, взятой в диапазоне от 10 до 30 Гц. Плавно увеличивают уровень управляющего сигнала генератора

№ изм. | № изв.
Инв. № дубликата | 5901
Инв. № подлинника

до значения, при котором перемещение соответствует максимально допустимому значению, указанному в НТД на установку. При этом соприкосновение подвижной системы вибростенда с механическими упорами недопустимо, а коэффициент гармоник ускорения не должен превышать 10 %. Допускается определять максимальную амплитуду перемещения стола ЭДВУ с помощью виброметра ускорения. При этом коэффициент гармоник ускорения не должен превышать 5 %.

Максимальную амплитуду перемещения стола электрогидравлических вибрационных установок (ЭГВУ) определяют с помощью виброметра перемещения на фиксированной частоте в диапазоне от 0,1 до 0,3 Гц при подаче на вход установки с генератора максимально допустимого управляющего сигнала $U_{Г\,max}$. Допускается определять амплитуду перемещения путем графической регистрации колебаний стола с помощью пера, грифеля или фломастера на бумажной ленте.

6.4. Для определения нижнего предела воспроизводимого ускорения следует измерять среднее квадратическое значение вибрационного шума на столе вибростенда в соответствии с требованиями ГОСТ 25051.3, разд. 4.

За нижний предел воспроизводимого ускорения принимают значение ускорения, превышающее значение вибрационного шума на столе не менее чем в четыре раза.

Верхний предел воспроизводимого ускорения определяют при значениях массы нагрузки, равных нулю и номинальному, путем проверки возможности воспроизведения верхнего предела, указанного в НТД. При этом напряжение и сила тока в цепи подвижной катушки ЭДВУ или напряжение на входе ЭГВУ не должны превышать максимально допустимых значений.

Частоту управляющего сигнала с генератора следует задавать равной:

1) 400 Гц для ЭДВУ;

2) резонансной частоте ЭГВУ, определенной по п. 6.5.

Относительная погрешность задания частоты не должна превышать ±2 %.

Допускается проверять верхний предел ускорения при одном значении массы нагрузки, равном нулю, если номинальная вынуждающая сила $F_{ном}$ в Н(кгс) равна:

$$F_{ном} = m_{пр} \cdot a_{ном_0}, \qquad (1)$$

где $m_{пр}$ – приведенная масса подвижной системы, кг, определяется по ГОСТ 25051.3;

$a_{ном_0}$ – номинальный верхний предел ускорения при m = 0, м/с^2 (g).

6.5. АЧХ установки определяют по ускорению:

1) при первичной аттестации в контрольной точке стола и (только для ЭДВУ) в трех точках крепления, наиболее удаленных от центра стола;

2) при периодической или внеочередной аттестации в одной контрольной точке.

№ изм. | № изв. | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 5901

В режиме автоматической развертки частоты при скорости развертки не более 2 окт/мин с генератора на вход установки подают управляющий сигнал постоянной амплитуды. Выходной сигнал с виброметра регистрируют на самописце. Амплитуда управляющего сигнала с генератора на входе ЭДВУ должна быть такой, чтобы ускорение и перемещение в исследуемом диапазоне частот не превышали предельно допустимых значений.

АЧХ ЭГВУ следует определять при двух амплитудах управляющего сигнала с генератора:

1) при большой амплитуде, соответствующей максимально допустимому напряжению $U_{г\,max}$ на входе ЭГВУ;

2) при малой амплитуде, соответствующей напряжению $U_{г\,max}$ на входе установки, причем

$$U_{г\,max} \leq \frac{U_{г\,max}}{10}.$$

При частотах менее 20 Гц АЧХ установки допускается определять по перемещению путем графической регистрации амплитуд колебаний стола вибратора. При этом значения перемещения фиксируют на нижней границе номинального диапазона частот установки и на частотах из ряда: 0,1; 0,5; 1,0; 2,0; 4,0; 8,0 и 16,0 Гц. Значения первой резонансной частоты подвижной системы ЭДВУ или резонансной частоты ЭГВУ заносят в протокол.

6.6. Коэффициент гармоник ускорения $K_г$ определяют в режиме по п. 6.5 при максимально допустимом напряжении управляющего сигнала с генератора.

С помощью измерительного тракта, состоящего из виброметра, фильтра и самописца уровня на одной спектрограмме, производят запись в двух режимах:

1) измерения действующего значения первой гармоники сигнала ускорения;

2) измерения действующего значения высших гармоник того же сигнала.

По спектрограмме определяют расстояния в децибелах между соседними точками двух записанных кривых, соответствующими одной частоте, и пересчитывают их в значения коэффициентов гармоник в процентах.

По полученным данным строят график зависимости коэффициента гармоник от частоты. При этом общая протяженность областей частот, где значения $K_г$ превышают номинальные, не должна превышать 10 % верхнего предела номинального диапазона частот установки.

Допускается определять значения $K_г$ на фиксированных частотах с помощью измерителя коэффициента гармоник в соответствии с ГОСТ 25051.3, разд. 4.

При частотах менее 20 Гц коэффициент гармоник установки следует определять с помощью анализатора спектра или графоаналитическим методом по осциллограмме сигнала с ВИП.

№ изм. | № изв. | 5901 | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника

6.7. Коэффициент неравномерности распределения ускорения θ в процентах определяют по результатам измерений, выполненных по п. 6.5, в соответствии с формулой

$$\theta = \frac{|a_i - a_к|_{max}}{a_к} \cdot 100, \qquad (2)$$

где a_i – ускорение в i-й точке крепления, м/с^2 (g);

$a_к$ – ускорение в контрольной (центральной) точке, м/с^2 (g).

По полученным данным строят график $\theta(f)$ с выделением частотных областей по п. 6.6.

6.8. Коэффициент поперечных составляющих определяют в режиме по п. 6.5 путем снятия АЧХ установки по ускорению в трех взаимно перпендикулярных направлениях.

В качестве первичного ВИП предпочтительно использовать трехкомпонентный ВИП. Допускается применять три однокомпонентных ВИП, установленных по трем взаимно перпендикулярным осям на специальном переходном кубе, выполненном из металла (сталь, титан, алюминий и т. д.).

При этом резонансная частота куба $f_{р.к}$ в килогерцах определяется по формуле

$$f_{р.к} = \frac{800}{l}, \qquad (3)$$

где l – длина ребра куба, мм; должна быть не менее чем в 5 раз больше верхнего значения номинального диапазона частот установки.

Коэффициент поперечных составляющих $K_{п.с}$ в процентах определяют по формуле

$$K_{п.с} = \frac{\sqrt{a_x^2 + a_z^2}}{a_y} \cdot 100, \qquad (4)$$

где a_x, a_z – значения ускорений по осям X и Z, расположенным перпендикулярно рабочей оси, м/с^2 (g);

a_y – значение ускорения вдоль рабочей оси, м/с^2 (g).

По полученным данным строим график $K_{п.с}(f)$ с выделением частотных областей по п. 6.6.

6.9. Индукция магнитного поля рассеяния над столом вибростенда, вибрационный шум на столе, а также изменение температуры стола для ЭДВУ определяют в соответствии с требованиями ГОСТ 25051, разд. 4.

№ изм. | № изв. | Инв. № дубликата | 5901 | Инв. № подлинника

Уровень вибрационного шума на столе ЭГВУ определяют аналогично ЭДВУ при включенных электро- и гидросистемах установки и входном напряжении с генератора, равном нулю.

6.10. Нестабильность работы ЭДВУ определяют при номинальной нагрузке на столе вибростенда на частоте, не превышающей 400 Гц и равной среднему геометрическому значений двух соседних частот, дольных первой резонансной частоте подвижной системы установки.

Нестабильность работы ЭГВУ определяют аналогично ЭДВУ на частоте, равной $\sqrt{f_н \cdot f_в}$, где $f_н$ и $f_в$ – нижняя и верхняя границы номинального диапазона частот установки.

Устанавливают значение ускорения, равное 0,7 номинального верхнего предела, и через каждый час в течение максимально допустимого времени непрерывной работы установки измеряют ускорение, а также коэффициент гармоник ускорения.

Нестабильность ускорения φ_a в процентах определяют по формуле

$$\varphi_a = \frac{/a_t - a_з/max}{a_з} \cdot 100, \qquad (5)$$

где a_t, $a_з$ – текущее и заданное значения ускорений, м/с^2 (g).

Нестабильность ускорения не должна превышать ±15 %, а увеличение коэффициента гармоник должно быть не более чем 0,3 его номинального значения.

Допускается определять нестабильность установки при отсутствии нагрузки вибростенда, если выполняется формула (1).

Полученные значения контролируемых параметров заносят в протокол.

6.11. Предел относительной погрешности воспроизведения ускорения в гармоническом режиме определяют в соответствии с ГОСТ 25051.3, разд. 4.

7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Значения параметров, полученные при аттестации, сравнивают с допустимыми значениями, указанными в технической документации на установку. Если такие сведения в документации отсутствуют, пригодность установки к испытаниям определяют для каждого конкретного типа изделий путем сравнения параметров режима испытаний, указанных в программе испытаний с параметрами, определяемыми при аттестации.

7.2. Результаты аттестации следует оформлять протоколом по форме, приведенной в приложении 2. При положительных результатах аттестации метрологической службой, участвующей в аттестации, выдается аттестат, оформленный по

№ изм. № изв. Инв. № дубликата Инв. № подлинника 5901

ГОСТ 24555, приложение 1. При этом значения параметров, подлежащих периодическому контролю в процессе эксплуатации, заносят из протокола в формуляр на установку, выполненный по ГОСТ 2.601.

При отрицательных результатах аттестации эксплуатация установки запрещается.

№ изм. | № изв.
Инв. № дубликата | 5901
Инв. № подлинника

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ АТТЕСТАЦИИ

Наименование и тип	Назначение
Измеритель шума и вибрации ВШВ-003	Измерение ускорения
Виброметр ВМ-1	Измерение ускорения и перемещения
Измеритель нелинейных искажений С6-7, С6-11	Измерение коэффициента гармоник
Амперметр Ц 330	Измерение силы тока
Вольтметр Ц 330	Измерение напряжения
Вольтметр ВКЗ-61, Ф-5263	Измерение СКЗ ускорения
Генератор сигналов низкочастотный Г3-117	Автоматическая развертка частоты
Измеритель магнитной индукции Ш1-8	Измерение индукции магнитного поля
Термосопротивление ИС-568 с прибором А-566	Измерение температуры поверхности стола вибростенда
Гигрометр М68	Измерение относительной влажности воздуха
Барометр-анероид М98, М67	Измерение атмосферного давления
Частотомер Ч3-64	Измерение частоты гармонического сигнала
Измерительная аппаратура фирмы "Роботрон":	
Виброметр 00033	Измерение ускорения и перемещения
Согласующий усилитель М61 WK	То же
Генератор сигналов 03008	Автоматическая развертка частоты
Узкополосный фильтр 01025, 01021, 01013	Частотный анализ параметров вибрации
Самописец уровня 02013, 02060	Запись спектрограмм

№ изм. № изв. 5901 Инв. № дубликата Инв. № подлинника

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Обязательное

ФОРМА ПРОТОКОЛА

аттестации вибрационной установки

_____

наименование, номер, тип установки

изготовленной _____

предприятие-изготовитель, дата выпуска

принадлежащей _____

предприятие-владелец, подразделение-пользователь

1. Комиссией в составе _____

состав комиссии

проведена аттестация установки _____

"_____"_____ 19 г.

дата аттестации

2. Условия проведения аттестации _____

_____

температура, относительная влажность и др. влияющие факторы

3. Перечень средств измерений, использованных при аттестации _____

_____

тип, номер, дата поверки

4. Первичные материалы измерений (таблицы, осциллограммы)

_____

5. Результаты обработки первичных данных _____

6. Выводы по каждой характеристике _____

7. Заключение. Установка признана годной к применению до

"_____"_____ 19 г.

Исполнители: _____

должность, подпись, инициалы, фамилия

№ изм. № изв.
Инв. № дубликата 5901
Инв. № подлинника

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. УТВЕРЖДЕН Министерством

ЗАРЕГИСТРИРОВАН ЦГО

за № 458 от 25.12.89

2. Взамен ОСТ 1 00333-79, МУ 64-81

3. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, подпункта
ГОСТ 2.601-68	7.2
ГОСТ 8.513-84	5.3
ГОСТ 8.711-87	3,1
ГОСТ 12.2.007.0-75	5.2
ГОСТ 13109-67	4.1
ГОСТ 24555-81	1.1, 7.2
ГОСТ 25051.3-83	3.1, 6.4, 6.6, 6.9, 6.11
ОСТ 1 00422-81	1.2

№ изм. № изв.
Инв. № дубликата 5901
Инв. № подлинника

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номер листа (страницы)				Номер документа	Подпись	Дата внесения изм.	Дата введения изм.
	измененного	замененного	нового	аннулированного				

5901
Инв. № дубл.
Инв. № подл.
gost.e-ecolog.ru