ГОСТ 28988-91

Группа Г19

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГИДРОПРИВОДЫ ОБЪЕМНЫЕ, ПНЕВМОПРИВОДЫ И СМАЗОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

Вибрационные характеристики, испытания
на виброустойчивость и вибропрочность

Fluid power systems.
Vibration characteristics, vibration-resistance and vibration-survival tests

МКС 21.260
23.100
ОКП 41 4500

Дата введения 1992-01-01

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВВЕДЕН Министерством станкостроительной и инструментальной промышленности СССР

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 25.04.91 N 582

3. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

4. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 12.1.003-83	17

ГОСТ 12.1.004-91	17
ГОСТ 12.1.005-88	17
ГОСТ 12.1.012-90	Вводная часть, 1, 2
ГОСТ 12.2.003-91	17
ГОСТ 12.2.032-78	17
ГОСТ 12.2.033-78	17
ГОСТ 12.2.086-83	17
ГОСТ 12.3.001-85	17
ГОСТ 12.3.019-80	17
ГОСТ 12.4.012-83	15
ГОСТ 15150-69	6
ГОСТ 22976-78	4
ГОСТ 24346-80	Вводная часть
ГОСТ 25051.4-83	16

ГОСТ 25275-82	15
ГОСТ 26043-83	1

5. ПЕРЕИЗДАНИЕ. Сентябрь 2004 г.

Настоящий стандарт распространяется на объемные гидроприводы, пневмоприводы и смазочные системы, а также устройства, входящие в их состав (далее - системы и устройства) и используемые в производственном оборудовании, на средствах транспорта, кроме воздушного и водного, в сельскохозяйственных машинах и других машинах и оборудовании народно-хозяйственного назначения.

Стандарт не распространяется на ручные машины.

Термины, используемые в стандарте, - по ГОСТ 24346 и ГОСТ 12.1.012.

Требования пп.1, 17 являются обязательными, другие требования настоящего стандарта являются рекомендуемыми.

1. Вибрационные характеристики систем и устройств, перечисленных в приложении 1, подлежат нормированию или измерению, если вибрация, возникающая при их функционировании, может влиять на надежность, работоспособность, вибрационную безопасность их самих или машин и оборудования, составными частями которых они являются.

Если системы и устройства непосредственно влияют на безопасность труда, их вибрационные характеристики должны быть заданы и измерены по ГОСТ 12.1.012.

Динамические характеристики систем и устройств, устанавливаемых на строительных конструкциях, - по ГОСТ 26043.

2. Основным видом вибрационной характеристики, если она не обусловлена по ГОСТ 12.1.012, является спектр вибрации, выраженный в средних квадратических значениях виброскорости или ее логарифмическими уровнями на среднегеометрических частотах октавных полос от 2 до 2000 Гц.

По согласованию с потребителем вибрационная характеристика может быть задана и другим способом, отвечающим сущности контролируемого свойства систем и устройств.

3. Вибрационные характеристики, влияние вибрации на надежность и работоспособность систем и устройств должны быть определены при исследовательских испытаниях.

Необходимость определения вибрационных характеристик в контрольных испытаниях устанавливается изготовителем.

4. Системы и устройства должны быть испытаны на виброустойчивость и вибропрочность при установленных условиях эксплуатации, определяемых степенью жесткости в соответствии с

установленных условиях эксплуатации, определяемых степенью жесткости в соответствии с приложением 2. Испытания проводят на стадиях, предшествующих производству. Необходимость испытаний в процессе производства устанавливается изготовителем. В частности, они могут быть проведены при периодических испытаниях согласно ГОСТ 22976.

Как правило, контрольные испытания следует проводить, если установлено, что в силу нестабильности технологических процессов или иных причин возможны изменения динамических характеристик (изменения частот резонансов или остроты резонансов, изменения формы колебаний и т.д.), приводящие к снижению надежности и других технических характеристик систем и устройств при эксплуатации.

5. Определение вибрационных характеристик и испытания на виброустойчивость проводят при работе систем и устройств в установившемся режиме при номинальных параметрах, если в стандартах и технических условиях на конкретные системы и устройства нет других указаний.

Испытания на вибропрочность могут совмещаться с испытаниями на виброустойчивость. Необходимость функционирования систем и устройств при испытаниях на вибропрочность должна быть оговорена.

6. Испытания следует проводить при климатических условиях УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150, если в стандартах и технических условиях на конкретные системы и устройства нет других указаний.

7. Испытания должны проводиться при воздействии широкополосной случайной или гармонической вибрации с изменяемой частотой. Вид вибрации и значения ее параметров должны соответствовать условиям эксплуатации, назначаемым по приложению 2.

Испытания при воздействии гармонической вибрации рекомендуются как основной случай.

Замена широкополосной случайной вибрации гармонической может быть проведена при сохранении энергетического эквивалента воздействия вибрации. При этом должна быть разработана методика пересчета значений параметров широкополосной случайной вибрации в значение параметров гармонической вибрации.

8. Испытания на виброустойчивость гармонической вибрацией проводят, выбирая режим в соответствии с табл.1. Испытания проводят путем плавного изменения частоты в указанных в таблице пределах от нижнего значения до верхнего и обратно. Скорость изменения частоты должна быть не более двух октав в минуту и позволять проводить контроль работоспособности объекта испытаний.

Таблица 1

Параметр вибрации	Норма для степени жесткости					
	I	II	III	IV	V	VI

Полоса частот, Гц	10-35	10-55	10-60	10-80	10-100	10-200
Амплитуда виброперемещения, мм	-	-	0,5	0,5	0,5	0,5
Частота перехода, Гц	-	-	30	30	50	50
Амплитуда виброускорения, м·с$^{-2}$	5	10	20	20	50	50

В полосе от 10 Гц до частоты перехода следует поддерживать постоянную амплитуду виброперемещения, выше частоты перехода - постоянную амплитуду виброускорения.

9. Испытания на вибропрочность гармонической вибрацией проводят, выбирая режим в соответствии с табл.2. Качание частоты проводят по закону линейной или логарифмической развертки. Время качания может быть изменено в соответствии с технической характеристикой применяемого вибростенда. Число циклов качания и общая продолжительность рекомендуемые и подлежат обоснованию. Например, они могут быть определены по зависимости, связывающей вероятность отказа с продолжительностью вибрационного воздействия (вибрационной технологической обкатки) при ресурсных испытаниях или иным способом.

Таблица 2

Параметр вибрации	Норма для степени жесткости					
	I	II	III	IV	V	VI
Полоса частот, Гц	10-35	10-55	10-60	10-80	10-100	10-200
Амплитуда виброперемещения, м м	-	-	0,5	0,5	0,5	0,5
Частота перехода, Гц	-	-	30	30	50	50

Амплитуда виброускорения, м·с$^{-2}$	5	10	20	20	50	50
Расчетное время качания, мин	4	5	5	6	6	8
Общая продолжительность воздействия вибрации:						
время, ч	6	6	6	24	24	24
расчетное количество циклов качания	90	72	72	240	240	180

10. При испытаниях вибрацию измеряют в контрольной точке. Контрольную точку следует выбирать непосредственно на объекте на той его части, где проводились измерения в условиях эксплуатации, или вибрация в которой адекватно характеризует вибрацию объекта. Как правило, контрольная точка должна располагаться на жестких частях объекта, не имеющих резонанса в рабочей полосе частот. Допускается выбирать контрольную точку: на столе вибростенда рядом с одной из точек крепления системы или устройства к столу; на крепежном приспособлении, если система или устройство крепится на приспособлении; рядом с точкой крепления виброизолятора, если систему или устройство устанавливают на собственных виброизоляторах.

Крепежное приспособление не должно искажать интенсивность вибрационного воздействия на испытуемый объект более чем на 25%. В противном случае значения параметров вибрации в контрольной точке должны быть скорректированы в соответствии с передаточной функцией крепежного приспособления.

11. Испытания на виброустойчивость и вибропрочность следует проводить при воздействии вибрации последовательно в трех взаимно перпендикулярных направлениях, если в стандартах и технических условиях на конкретные системы и устройства нет других указаний. При этом общая продолжительность воздействия вибрации при испытаниях на вибропрочность должна быть поровну распределена между тремя направлениями. Если известно наиболее опасное направление воздействия, т. е. направление, при воздействии вибрации в котором вероятность повреждения системы или устройства значительно (на 50% и более) превышает вероятность повреждения при воздействии вибрации в других направлениях, испытания проводят только для этого направления. Соответственно сокращают продолжительность воздействия вибрации.

12. Перед началом испытаний и после их завершения, в процессе испытаний проводят проверку исправности и работоспособности систем и устройств, включая внешний осмотр, по правилам, установленным в стандартах и технических условиях.

13. Системы и устройства считают выдержавшими испытания, если они сохраняют свою исправность и работоспособность во время испытаний и после них.

14. Результаты испытаний следует оформить протоколом, форма которого приведена в приложении 3.

15. Для определения вибрационных характеристик рекомендуется использовать виброизмерительную аппаратуру согласно ГОСТ 25275, ГОСТ 12.4.012 и приложению 4.

16. Средства испытаний гармонической вибрацией - по ГОСТ 25051.4 и согласно приложению 4.

17. При проведении испытаний и виброизмерений следует выполнять требования безопасности по ГОСТ 12.3.001, ГОСТ 12.2.086, ГОСТ 12.3.019. Условия на рабочих местах должны удовлетворять требованиям ГОСТ 12.1.003, ГОСТ 12.1.004 и ГОСТ 12.1.005. Рабочие места должны быть оборудованы в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.032 и ГОСТ 12.2.033.

Используемое при измерениях производственное оборудование должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003 и Правилам устройства электроустановок, утвержденным Минэнерго СССР. К испытаниям следует допускать лиц, знающих Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, если такие сосуды имеются в составе систем и устройств, Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей и прошедших подготовку по эксплуатации электроустановок с напряжением до 1000 В.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 (обязательное). ПЕРЕЧЕНЬ систем и устройств, у которых определяют вибрационные характеристики

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Обязательное

1. Насосы гидроприводов

2. Насосные агрегаты

3. Насосные установки

4. Гидромоторы

5. Гидроусилители крутящего момента

6. Гидропередачи нераздельного исполнения

7. Насосы смазочные (кроме насосов с ручным управлением)

8. Станции смазочные

9. Пневмомоторы

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 (рекомендуемое). КЛАССИФИКАЦИЯ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМ И УСТРОЙСТВ

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Рекомендуемое

Таблица 3

Степень жесткости	Условия эксплуатации
I	На фундаментах, в стационарных установках предприятий, на грузоподъемных кранах при внешних источниках, создающих вибрацию с частотой не выше 35 Гц; на строительно-дорожных машинах (кроме вибрационных), на передвижных или стационарных перевозимых установках, не работающих на ходу
II	На фундаментах, в стационарных установках предприятий, на грузоподъемных кранах при внешних источниках, создающих вибрацию с частотой не выше 50 Гц; на металлорежущих и деревообрабатывающих станках
III	На прессах и молотах, создающих вибрацию с частотой не выше 60 Гц

IV	На литейных, сельскохозяйственных машинах, горных и подземных машинах, автомобилях, прицепах, тракторах
V	В кузовах и под кузовами магистральных и промышленных тепловозов, электровозов, дизель-поездов, мотор-вагонов, вагонов железнодорожного транспорта, на железнодорожных платформах
VI	На прессах и молотах, создающих вибрацию с частотой не выше 200 Гц

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 Рекомендуемое. ПРОТОКОЛ испытаний на виброустойчивость и вибропрочность

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Рекомендуемое

Предприятие-изготовитель _____

Заводской номер, дата изготовления _____

Стандарт или технические условия _____

Масса, кг _____

Место и особенности установки системы и устройства

Схематический эскиз установки системы и устройства на вибрационном испытательном стенде с указанием точек установки вибропреобразователей и направления их осей

Средства виброиспытаний

Наименование	Тип	Зав. N	Дата поверки	Примечание
Вибростенд				

Значения параметров вибрации, воздействующих на систему и устройство при испытании на виброустойчивость

Степень жесткости	Полоса частот, Гц	Амплитуда виброперемещения, мм	Частота перехода, Гц	Амплитуда виброускорения, $м \cdot с^{-2}$

Параметры системы и устройства, контролируемые при испытании на виброустойчивость

Наименование параметра	Значение параметра	
	по ГОСТ или ТУ	фактическое

Значения параметров вибрации при испытании на вибропрочность

Степень жесткости	Полоса частот, Гц	Амплитуда вибропе-ремещения, мм	Частота перехода, Гц	Амплитуда виброус-корения, м·с$^{-2}$	Расчетное время цикла качания, мин	Общая продолжительность воздействия вибрации	
						Время, ч	Расчетное количество циклов качания

Дата испытания _____

Организация, проводившая испытания _____

Должность, фамилия, имя, отчество лиц, проводивших испытания

Подпись лиц, проводивших испытания

ПРИЛОЖЕНИЕ 4 (справочное). ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕКОМЕНДУЕМЫХ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ И ИСПЫТАНИЙ

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Справочное

1. Средства измерений вибрационных характеристик

Таблица 4

Техническая характеристика	Виброметр		Измеритель шума и вибрации ВШВ-003-М2
	ВМ-1 с электрическим фильтром ФЭ-2	Искробезопасный ВВМ-001	
Диапазон измерений:			

частота, Гц	$1,4\text{-}8\cdot10^{3}$	$1,0\text{-}1,2\cdot10^{4}$	$1,0\text{-}1\cdot10^{4}$
виброскорость, мм·с$^{-1}$	$1,58\cdot10^{-2}\text{-}1,58\cdot10^{4}$	$0,5\text{-}10^{4}$	$3\cdot10^{-2}\text{-}5\cdot10^{4}$
виброускорение, м·с$^{-2}$	$10^{-3}\text{-}10^{3}$	$5\cdot10^{-3}\text{-}10^{3}$	$3\cdot10^{-3}\text{-}10^{3}$
Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц	От 2 до 8000	От 1 до 8000	От 1 до 8000
Предел допускаемой относительной погрешности, %	±15	±10	±10

2. Вибрационные испытательные стенды

Таблица 5

Наименование, тип	Техническая характеристика		
	Полоса частот, Гц	Грузоподъемность, кг	Толкающая сила, кН
Электродинамические			
ВСВ-210	5-3500	36	4
ВЭДС-400А	5-5000	45	4

ВЭДС-1500	5-5000	300	15
Электрогидравлические			
ЭГВ-10-200	0,5-200	1000	100

Текст документа сверен по:
официальное издание
М.: ИПК Издательство стандартов, 2004