МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

**ГОСТ
32106—
2013**

Контроль состояния и диагностика машин

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Вибрация центробежных насосных и компрессорных агрегатов

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены в ГОСТ 1.0—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Порядок разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Автономной некоммерческой организацией «Научно-исследовательский центр контроля и диагностики технических систем» (АНО «НИЦ КД»)

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 25 марта 2013 г. № 55-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166)004—97	Код страны по МК (ИСО 3166)004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Россия	RU	Росстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт
Украина	UA	Минэкономразвития Украины

(Поправка).

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2013 г. № 1642-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 32106—2013 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 ноября 2014 г.

5 Настоящий стандарт подготовлен на основе применения ГОСТ Р 53565—2009*

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

7 ИЗДАНИЕ (февраль 2019 г.) с Поправкой (ИУС 2—2016 г.)

* Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2013 г. № 1642-ст ГОСТ Р 53565—2009 отменен с 1 ноября 2014 г.

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2014, 2019

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Контроль состояния и диагностика машин

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Вибрация центробежных насосных и компрессорных агрегатов

Condition monitoring and diagnostics of machines. Hazardous equipment monitoring.
Vibration generated by rotodynamic pump and compressor units

Дата введения — 2014—11—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на центробежные и винтовые насосные и компрессорные агрегаты с приводом от электродвигателей и/или паровых турбин с редукторами или мультипликаторами, а также на вентиляторы, дымососы, воздуходувки и аппараты воздушного охлаждения мощностью более 2 кВт и номинальной частотой вращения от 120 до 15000 мин$^{-1}$ (далее — оборудование) и устанавливает руководствво по оценке их вибрационного состояния при эксплуатации и приемочных испытаниях после монтажа и ремонта.

Настоящий стандарт предназначен для применения совместно с ГОСТ ИСО 10816-3 и дополняет его в части совместного использования параметров ускорения, скорости, перемещения и скоростей их изменения для оценки вибрационного состояния оборудования опасных производств.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ ИСО 2954—97 Вибрация машин с возвратно-поступательным и вращательным движением. Требования к средствам измерений*

ГОСТ ИСО 5348—2002 Вибрация и удар. Механическое крепление акселерометров

ГОСТ ИСО 10816-1—97 Вибрация. Контроль состояния машин по результатам измерений вибрации на невращающихся частях. Часть 1. Общие требования

ГОСТ ИСО 10816-3—2002 Вибрация. Контроль состояния машин по результатам измерений вибрации на невращающихся частях. Часть 3. Промышленные машины номинальной мощностью более 15 кВт и номинальной скоростью от 120 до 15000 мин$^{-1}$

ГОСТ 24346—80 Вибрация. Термины и определения

ГОСТ 30296—95 Аппаратура общего назначения для определения основных параметров вибрационных процессов. Общие технические требования

* Заменен на ГОСТ ISO 2954—2014 «Вибрация. Контроль состояния машин по результатам измерений вибрации на невращающихся частях. Требования к средствам измерений».

Издание официальное

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяют в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 24346.

4 Измерения вибрации

4.1 Измеряемые величины

В соответствии с рекомендациями настоящего стандарта оценку вибрационного состояния оборудования осуществляют на основе совместных измерений перемещения, скорости и ускорения на корпусах подшипников в радиальном направлении. Контролируемыми параметрами являются:

- среднеквадратичное значение ускорения $a_{r.m.s.}$, м/с^2, в диапазоне частот от 2 до 3000 Гц;
- среднеквадратичное значение скорости $v_{r.m.s.}$, мм/с, в диапазоне частот от 2 до 1000 Гц;
- среднеквадратичное значение перемещения $d_{r.m.s.}$, мкм, в диапазоне частот от 2 до 200 Гц.

Измерения ускорения в диапазоне частот от 2 до 3000 Гц используют для оценки вибрационного состояния. В целях углубленного исследования для выявления причин неисправностей (диагностирования) рекомендуется проводить измерения ускорения в расширенном диапазоне частот до 10000 Гц и выше.

Если особенности конструкции оборудования таковы, что производимая им вибрация сосредоточена в более узком диапазоне частот, то допускается проводить измерения широкополосной вибрации в суженом диапазоне частот, например, для ускорения — от 10 до 3000 Гц, для скорости — от 10 до 1000 Гц, для перемещения — от 10 до 200 Гц. В этом случае обозначение измеряемой величины дополняют диапазоном частот измерений.

Пример — $a_{r.m.s.}$ (от 10 до 3000 Гц).

4.2 Средства измерений

Средства измерений должны соответствовать требованиям ГОСТ ИСО 10816-1, ГОСТ ИСО 2954 и ГОСТ 30296.

Сигналы скорости и перемещения в заданном диапазоне частот получают интегрированием выходного сигнала акселерометра с использованием соответствующих фильтров.

Измерительная цепь должна иметь постоянный коэффициент преобразования (с учетом применяемых фильтров и средств интегрирования сигнала) в диапазоне частот измерений в пределах допуска по ГОСТ ИСО 2954.

4.3 Установка акселерометров

Акселерометры устанавливают на корпусах подшипниковых опор согласно требованиям ГОСТ ИСО 5348. Точки и направления измерений — по ГОСТ ИСО 10816-3. Допускается устанавливать на подшипниковую опору один акселерометр, если при этом вероятность ошибки статического распознавания опасного состояния не превышает 5 %.

Для исключения нарушения целости корпусов взрывозащищенного оборудования целесообразно устанавливать акселерометры на специальных держателях, закрепляемых на подшипниковых опорах резьбовыми соединениями, предусмотренными конструкцией агрегата.

4.4 Проведение измерений

Измерения проводят в установившемся режиме работы по ГОСТ ИСО 10816-3. Продолжительность измерений параметров вибрации должна быть достаточной для получения стабильных результатов измерений и не может быть менее трех периодов вращения наиболее низкооборотного вала оборудования.

5 Критерии оценки вибрационного состояния

5.1 Общие положения

Настоящим стандартом установлены два критерия оценки вибрационного состояния: по абсолютным значениям $a_{r.m.s.}$, $v_{r.m.s.}$, $d_{r.m.s.}$ и по скорости их изменения.

Общую оценку вибрационного состояния делают по критерию, в соответствии с которым вибрационное состояние оборудования является наиболее опасным.

5.2 Критерий 1. Абсолютные значения параметров вибрации

Определение зон вибрационного состояния (A, B, C и D) для абсолютных значений параметров вибрации — по ГОСТ ИСО 10816-3. Границы зон вибрационного состояния для оборудования разных видов — в соответствии с приложением А.

5.3 Критерий 2. Скорость изменения параметров вибрации

В соответствии с данным критерием определяют изменения значений $a_{r.m.s.}$, $v_{r.m.s.}$, $d_{r.m.s}$ за один час. В приложении А приведены границы зон B/C и C/D вибрационного состояния по изменению параметров вибрации для оборудования разных видов.

6 Использование результатов мониторинга вибрации

6.1 Оценка состояния агрегата

Техническое состояние агрегата оценивают согласно критериям 1 и 2 по любому из параметров, достигшему наихудшего значения. Устанавливают следующие оценки технического состояния:

- ХОРОШО (до достижения параметром вибрации границы между зонами А и В). Этой оценке должны отвечать агрегаты при приемочных испытаниях после монтажа или капитального (среднего) ремонта. Оценка соответствует исправному состоянию агрегата и характеризует высокое качество ремонтных и монтажных работ;
- ДОПУСТИМО (до достижения параметром вибрации уровня ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ). При такой оценке допустима длительная работа агрегата. Она соответствует работоспособному агрегату при малой вероятности его отказа;
- ТРЕБУЕТ ПРИНЯТИЯ МЕР (до достижения параметром вибрации уровня ОСТАНОВ). При этой оценке допустима непродолжительная работа агрегата. Она предупреждает о приближении технического состояния к предельному, о наличии развивающихся неисправностей, постепенной утрате работоспособности и росте вероятности отказа;
- НЕДОПУСТИМО (по превышении параметром вибрации уровня ОСТАНОВ). При такой оценке работа агрегата недопустима. Она свидетельствует о наличии развитых дефектов или высокой скорости их развития, о достижении агрегатом предельного либо опасного состояния с высокой вероятностью отказа.

Для оценки качества монтажа нового оборудования целесообразно устанавливать оценку технического состояния ОТЛИЧНО, которому соответствуют параметры вибрации на 30 % ниже границы между зонами А и В.

6.2 Действия персонала

При переходе агрегата в предельное состояние НЕДОПУСТИМО его следует немедленно остановить и вывести в ремонт.

При переходе агрегата в состояние ТРЕБУЕТ ПРИНЯТИЯ МЕР необходимо выполнить техническое обслуживание, включая добавление или замену смазки. Если это не привело агрегат в состояние ДОПУСТИМО, то необходимо планомерно вывести его в ремонт.

При достижении уровня ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ контролируют скорость изменения параметров вибрации.

При оснащении комплекса агрегатов опасных производств системой мониторинга их технического состояния текущие и средние ремонты проводят по показаниям и рекомендациям системы мониторинга, т. е. по фактическому техническому состоянию агрегатов. Принятие решений о проведении капитальных ремонтов агрегатов на основе показаний системы мониторинга рекомендуется после приобретения достаточного опыта эксплуатации системы мониторинга на данном производстве.

Приложение А
(обязательное)

Границы зон вибрационного состояния для некоторых видов оборудования

Значения границ зон вибрационного состояния для оборудования разных видов указаны в таблицах А.1 и А.2.

Таблица А.1

Параметр	Границы зон	Критерий 1						Критерий 2
		Насос			Электродвигатель			
		Мощность, кВт			Высота оси вала, мм			
		<50	<200	≥200	≤132	≤225	≤400	
$a_{r.m.s.}$, м/с^2	A/B	6,5	9	13,5	6,5	9	13,5	—
	B/C	8	12	16	8	12	16	2,5 м/с^2/ч
	C/D	12	16	24	12	16	24	5 м/с^2/ч
$v_{r.m.s.}$, мм/с	A/B	2,8	4,1	5,4	2,8	4,5	7,1	—
	B/C	6,3	8,7	11,2	4,5	7,1	11,2	1,5 мм/с/ч
	C/D	8,7	11,2	14,1	7,1	11,2	18	3 мм/с/ч
$d_{r.m.s.}$, мкм	A/B	9	14,1	18	9	18	28	—
	B/C	18	28	36	14,1	28	36	4 мкм/ч
	C/D	28	36	45	23	36	57	8 мкм/ч

Таблица А.2

Параметр	Границы зон	Критерий 1				Критерий 2
		Вентилятор	Компрессор	Мультипликатор (редуктор)	Паропривод	
$a_{r.m.s.}$, м/с^2	A/B	4,5	12	12	7,1	—
	B/C	7,1	24	24	11,2	2,5 м/с^2/ч
	C/D	11,2	36	36	14,5	5 м/с^2/ч
$v_{r.m.s.}$, мм/с	A/B	2,8	4,5	4,5	2,8	—
	B/C	4,5	7,1	7,1	4,5	1,5 мм/с/ч
	C/D	6,3	11,2	11,2	7,1	3 мм/с/ч
$d_{r.m.s.}$, мкм	A/B	9	18	18	18	—
	B/C	14,1	28	28	28	4 мкм/ч
	C/D	23	45	45	45	8 мкм/ч

Для оборудования, установленного на податливом фундаменте, границы зон в таблицах А.1 и А.2 могут быть увеличены в 1,6 раза.

Для специального оборудования особых конструкций и видов могут быть установлены иные границы зон, чем указаны в таблицах А.1 и А.2.

УДК 534.322.3.08:006.354 МКС 17.160

Ключевые слова: оборудование опасных производств, вибрация, измерения, вибрационное состояние, оценка, критерии

Редактор *О.В. Рябиничева*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 28.02.2019 Подписано в печать 06.03 2019. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1.40. Уч.-изд. л. 1,12.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru stinfo.ru

Поправка к ГОСТ 32106—2013 Контроль состояния и диагностика машин. Мониторинг состояния оборудования опасных производств. Вибрация центробежных насосных и компрессорных агрегатов

В каком месте	Напечатано	Должно быть		
Предисловие. Пункт 3. Таблица согласования	—	Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан

(ИУС № 2 2016 г.)

gost.e-ecolog.ru