

ГОСТ 20815-93
(МЭК 34-14-82)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

МАШИНЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ВРАЩАЮЩИЕСЯ

МЕХАНИЧЕСКАЯ ВИБРАЦИЯ
НЕКОТОРЫХ ВИДОВ МАШИН
С ВЫСОТОЙ ОСИ ВРАЩЕНИЯ
56 ММ И БОЛЕЕ

Измерение, оценка и допустимые значения

Издание официальное

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ
ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ

Минск

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАН Госстандартом России
ВНЕСЕН Техническим секретариатом Межгосударственного
совета по стандартизации, метрологии и сертификации
2 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартиза-
ции, метрологии и сертификации отчет Технического секретариата
№ 2 от 15 апреля 1994 г.

За принятие проголосовали:

| Наименование государства | Наименование национального органа стандартизации |
|----------------------------|---|
| Азербайджанская Республика | Азгосстандарт |
| Республика Армения | Армгосстандарт |
| Республика Беларусь | Госстандарт Республики Беларусь |
| Кыргызская Республика | Кыргызстандарт |
| Республика Молдова | Молдовастанларт |
| Российская Федерация | Госстандарт России |
| Туркменистан | Главная госинспекция Туркменистана |
| Украина | Госстандарт Украины |

3 ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ в качестве государственного стандарта
Украины приказом Госстандарта Украины от 30.12.97 № 811

4 ВЗАМЕН ГОСТ 20815-88, ГОСТ 12379-75, ГОСТ] 6921-83

© И ПК Издательство стандартов, 1996

© Госстандарт Украины, с дополнениями,
1998

**Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен,
тиражирован и распространен в качестве официального издания на территории
Украины без разрешения Госстандарта Украины**

II

УДК 621.313.281:006.354 Группа Е60
МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Машины электрические вращающиеся
МЕХАНИЧЕСКАЯ ВИБРАЦИЯ НЕКОТОРЫХ
ВИДОВ МАШИН С ВЫСОТОЙ ОСИ ВРАЩЕНИЯ
56 ММ И БОЛЕЕ

Измерение, оценка и допустимые значения

(МЭК 34—14-82)
ОКП 33 0(100)

ГОСТ
20815—93

Дата введения 1997—01—01

Дата введения в Украине 1998—07—01

ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ "

Настоящий стандарт распространяется на электрические машины
постоянного и трехфазного тока с высотами оси вращения 56 мм и
более и номинальной мощностью до 50 мВт, с номинальной частотой
вращения от 100 до 6000 об/мин включ.

На машины вертикального исполнения стандарт распространяет-
ся только в случае измерения их уровня вибрации в свободно подве-
шенном состоянии, исключая машины с высотами оси вращения
более 400 мм.

В части методов оценки вибрации допускается применение тре-
бований настоящего стандарта к машинам, других видов и частот
вращения.

Стандарт не распространяется на машины, установленные на
месте эксплуатации, трехфазные коллекторные двигатели, однофаз-
ные машины, трехфазные машины, работающие в однофазном ре-
жиме, гидрогенераторы, генераторы с постоянными магнитами, а
также на машины, соединенные с приводящими двигателями или
приводимыми нагрузками.

Примечание — За высоту оси машины без лап, машин с приподнятыми лапами
или любой машины, установленной вертикально, следует принимать высоту оси
машины с такой же базовой станиной, но с горизонтальным расположением вала
машины на лапах 1МВ3 по ГОСТ 2479.

**Требования настоящего стандарта являются обязательными.
Дополнительные требования, отражающие потребности экономики
страны, выделены курсивом.**

Издание официальное

2 ЦЕЛЬ НАСТОЯЩЕГО СТАНДАРТА

Настоящий стандарт устанавливает условия и порядок испытаний, а также допустимый уровень вибрации машины, когда измерения проводят на отдельной машине в испытательном помещении, в котором поддерживают соответствующие условия.

Примечание — В случае, если вибрацию машин номинальной мощностью св. 300 кВт измеряют на месте эксплуатации, *следует пользоваться специальными методами, разработанными для машин конкретных типов.*

3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Термины и определения -
ГОСТ 18311.

4 ИЗМЕРЯЕМАЯ ВЕЛИЧИНА

по ГОСТ 24346, ГОСТ 2747] и

Критерием, принятым для оценки интенсивности вибрации машин с частотой вращения 600 об/мин и выше, является среднее квадратическое значение виброскорости v_e (мм/с).

Ve определяют непосредственным измерением ши по результатам спектрального анализа в диапазоне от частоты вращения, на которой проводят измерения, до 2000 Гц по формуле

$$v_e = \sqrt{\sum_{i=1}^n v_{ei}^2},$$

где v_e — среднее квадратическое значение виброскорости, полученное при спектральном анализе для 1-й полосы фильтра; $l = 1, 2 \dots n$, при этом первая и n -я полосы фильтра должны включать соответственно нижнюю и верхнюю граничные частоты заданной для измерения полосы частот. Для крупных машин (с высотой оси более 355-мм) с частотой вращения менее 600 об/мин определяют и нормируют пиковое значение виброперемещения 5 (мкм).

Интенсивность вибрации машины характеризуется наибольшим значением из числа измеренных в предписанных точках (см. 7.2).

5 ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Измерительное оборудование должно соответствовать требованиям ГОСТ 17168 и ГОСТ 25275.

6 УСТАНОВКА МАШИНЫ

Вибрация электрической машины в значительной степени зависит от способа ее установки, и поэтому желательно проводить измерение вибрации в условиях, близких к действительным условиям ее установки и эксплуатации. Однако, чтобы объективно оценить качество балансировки и вибрацию вращающихся электрических машин, измерения необходимо проводить на отдельной машине, в точно определенных условиях, чтобы можно было воспроизвести измерения и сопоставить полученные результаты.

6.1 Свободная подвеска

Машину подвешивают на пружине или устанавливают на упругой опоре (пружине, резине и т.д.). Собственная частота колебания машины вместе с системой подвески в шести возможных степенях свободы должна быть менее четверти частоты, соответствующей частоте вращения испытуемой машины, заданной в 7.3.

Дополнительная масса упругой опоры не должна превышать 1/10 массы машины, чтобы избежать заметного влияния массы и моментов инерции этих элементов на уровень вибрации.

6.2 Жесткое крепление

Машина должна быть закреплена на жестком основании непосредственно или через опорную плиту.

Необходимо обеспечить, чтобы никакие горизонтальные и вертикальные собственные частоты испытательного оборудования не совпадали с частотой, соответствующей частоте вращения машины, или с какой-либо из гармоник этой частоты. Кроме того, способ установки не должен вызывать значительного снижения критической скорости ротора.

Способ крепления будет соответствовать этим требованиям, или виброскорости, измеренные в горизонтальном и вертикальном направлениях у лап машины или у основания опор стояковых подшипников, или у основания статора, не превышают 50% скоростей на опорах прилегающих подшипников в точках измерения, указанных в 7.2, в тех же направлениях-

7 УСЛОВИЯ ИЗМЕРЕНИЯ

7.1 Шпонка

При балансировке и измерении интенсивности вибрации машин, имеющих шпоночную канавку на конце вала, используют полушпонку.

Примечание — Теоретически правильная полушпонка, выполненная таким образом, что заполняет шпоночную канавку до линии между валом и монтируемой

С.4 ГОСТ 20815-93

деталью, не используется и не является необходимой. На практике используют прямоугольную шпонку полной длины и половинной высоты или шпонку половинной длины и полной высоты, которую располагают в середине шпоночной канавки.

7.2 Точки измерения

Расположение точек измерения и направления, в которых измеряют интенсивность вибрации, должно соответствовать приведенным на рисунке 1 для машин с высотами оси от 56 до 400 мм включ., на рисунке 2 —• для машин с высотами оси более 400 мм и на рисунке 3 — для машин со стоячковыми подшипниками.

7.3 Условия работы машин во время испытания

Машины переменного тока должны питаться от источника с номинальными частотой и напряжением практически синусоидальной формы по ГОСТ 183 и ГОСТ 28173.

Машины постоянного тока должны питаться номинальным током возбуждения и таким напряжением, чтобы вращаться с номинальной частотой.

Если не установлено иное требование, то для машин, имеющих более одной фиксированной частоты вращения, или для машин с бесступенчатым регулированием частоты допустимые значения вибрации не должны быть превышены при любой рабочей частоте вращения.

В таблице 1 под термином "номинальная частота вращения" следует понимать каждую рабочую частоту вращения.

Для машин с двумя направлениями вращения допустимые значения вибрации относятся к этим двум направлениям.

Измерения интенсивности вибрации проводят на машине, вращающейся на холостом ходу и без соединения с приводом, если это возможно.

7.4 Вибродатчик

Необходимо обратить внимание на то, чтобы контакт между датчиком и поверхностью машины соответствовал инструкции предприятия—изготовителя датчика и не влиял на вибрацию испытуемой машины. Важно также, чтобы давление и масса датчика не оказывали значительного влияния на вибрационное состояние машины. Во всех случаях общая масса узла датчика не должна превышать 1/50 массы машины.

8 ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ВИБРАЦИИ

В зависимости от требований по вибрации электрические машины подразделяются на три категории:

— *нормальные H;*

ГОСТ 20815-93 С.5

— *с пониженной вибрацией R;*

— *с особо жесткими требованиями по вибрации S.*

Допустимые значения вибрации для машин с различной высотой оси вращения и двумя способами установки приведены в таблице 1.

Таблица 1 ~ Допустимые значения вибрации

| Категория машины | Номинальная частота вращения, об/мин | Максимальное среднее квадратическое значение виброскорости машины, мм/с, для высот оси Н, мм, установленной | | | | |
|------------------|--------------------------------------|---|----------|-----------|-------|---------------------------------|
| | | в свободно повешенном состоянии | | | | в жестко икре пленном состоянии |
| | | 56<H<71 | 71<H<132 | 132<H<225 | H>225 | H>400 |
| N | 600<n<1800 | 1.12 | 1,8 | 1,8 | 2.8 | 2,8 |
| | 1800<n<6000 | 1.12 | 1,8 | 2,8 | 4.5 | 2.8 |
| R | 600<n<1800 | 0,71 | 0,71 | 1,12 | 1,8 | |
| | 1800<n<6000 | 0,71 | 1.12 | 1,8 | 2,8 | |
| S | 600<n<1800 | 0,45 | 0,45 | 0,71 | 1.12 | - |
| | 1800<n<6000 | 0,45 | 0,71 | 1.12 | 1,8 | - |

Пиковое значение виброперемещения подшипниковых опор крупных машин с частотой менее 600 об/мин не должно превышать 50 мкм.

Примечания

1. При необходимости меньшие значения вибрации рекомендуется выбирать из предпочтительного ряда: 0,45; 0,71; 1,12; 1,8 и 2,8 мм/с. Способ измерения вибрации таких машин должен быть предварительно оговорен между изготовителями и потребителями с учетом конкретных особенностей конструкции.

2. Для машин с высотой оси H>400 мм подходят оба способа измерения, но результаты являются несопоставимыми. Если нет предварительной договоренности, то выбор метода должен быть сделан изготовителем.

3. Оценка аксиальной вибрации подшипников зависит от назначения и конструкции подшипника. Для упорных подшипников аксиальная вибрация может быть приравнена к пульсации механических напряжений, которые могут разрушить металлические гильзы подшипника скольжения или детали подшипника качения. Аксиальную вибрацию данных подшипников следует рассматривать как радиальную вибрацию.

В случае, когда конструкция подшипника не предусматривает ограничения аксиального перемещения, допустимы менее жесткие требования. Все это необходимо заранее согласовать между изготовителем и потребителем.

С.6 ГОСТ 20815—93

Положение точек измерения вибрации для машин с высотой оси вращения 56—400 мм

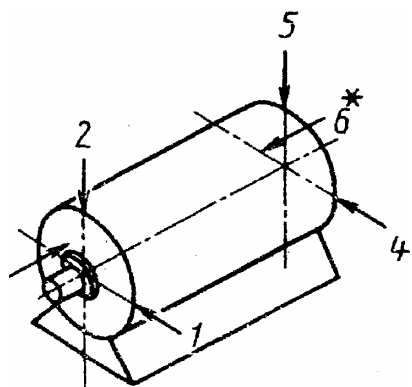


Рисунок 1

Появление точек измерения вибрации для машин с высотой оси вращения более 400 мм (применимо для обеих сторон машины)

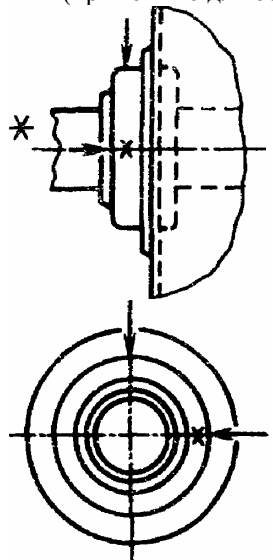


Рисунок 2

* Если недоступно, то измерять не следует

ГОСТ 20815-93 С.7

Положение точек измерения вибрации для машин с высотой оси вращения более 400 мм со стоящими подшипниками (применимо для обеих сторон машины)

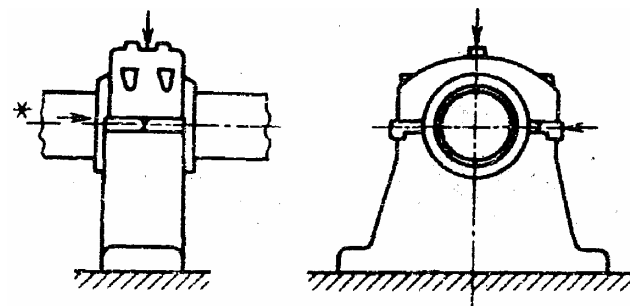


Рисунок 3

Если недоступно, то измерять не следует

С.8 ГОСТ 20815-93

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

| Обозначение НТД, на который дана ссылка | Обозначение соответствующего международного стандарта | Номгр раздела, пункта |
|---|---|-----------------------|
| ГОСТ 183-74 | — | 7.3 |
| ГОСТ 2479-79 | МЭК 34-7-72 | 1 |
| ГОСТ)7168-82 | — | 5 |
| ГОСТ 18311-80 | — | 3 |
| ГОСТ 24346-80 | — | 3 |
| ГОСТ 25275-82 | ИСО 2954-75 | 5 |
| ГОСТ 27471-87 | — | 3 |
| ГОСТ 28173-89 МЭК 34-1-83 | — | 7.3 |

ГОСТ 20X15-93 С.9

УДК 621.313.281:006.354 ОКС 29.160 Е60 ОКСТУ3381

Ключевые слова: машины электрические вращающиеся; механическая вибрация машин некоторых видов; высота оси вращения 56 мм и более

Издание официальное

ГОСТ 20815-93

(МЭК 34-14—82)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

МАШИНЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ВРАЩАЮЩИЕСЯ
МЕХАНИЧЕСКАЯ ВИБРАЦИЯ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ МАШИН
С ВЫСОТОЙ ОСИ ВРАЩЕНИЯ 56 ММ И БОЛЕЕ

Измерение» оценка и допустимые значения

Репринтное издание

с дополнениями и поправкой

Ответственный за выпуск **Н. С. Жук**

Подписано в печать 17.04.98. Формат 60x84 1/16.

Усл. печ. л. 0,70. Заказ 844. Цена договорная.

Отдел оперативной печати УкрНИИССИ.

252006, Кисв-6, ул. Горького, 174

Стандарт издается на основании

«Соглашения о проведении согласованной политики
в области стандартизации, метрологии и сертификации»

от 1992-03-12