ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

МАШИНЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ВРАЩАЮЩИЕСЯ

ПРЕДЕЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ УРОВНЕЙ ШУМА

ГОСТ 16372—84
(СТ СЭВ 1348—78)

Издание официальное

Е

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.313.281 : 006.354 Группа Е60

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

МАШИНЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ВРАЩАЮЩИЕСЯ

Предельные значения уровней шума

Rotating electric machines.
Limiting values of noise levels

ГОСТ 16372—84

(СТ СЭВ 1348—78)

ОКП 33 2000 — 33 7000

Взамен
ГОСТ 16372—77

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 28 марта 1984 г. № 1060 срок действия установлен

с 01.01.85
до 01.01.90

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

1. Настоящий стандарт распространяется на вращающиеся электрические машины номинальной мощностью от 0,25 до 1000 кВт (кВ·А), изготовляемые для нужд народного хозяйства и экспорта.

Стандарт устанавливает предельные значения уровней шума (уровней звука, корректированных уровней звуковой мощности и октавных уровней звуковой мощности) электрических машин с номинальной частотой вращения от 600 до 3750 мин$^{-1}$, а также порядок и методику определения предельных значений уровней шума для электрических машин с частотой вращения ниже 600 и выше 3750 мин$^{-1}$.

Стандарт не распространяется на встраиваемые электрические машины, редукторные, специальные корабельные, электрические машины, работающие в системах подвижных средств специального наземного транспорта, а также на электрические машины при работе их в переходных режимах (пуск, торможение и др.).

Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 1348—78 и Публикации МЭК 34—9—72.

2. В качестве шумовой характеристики принимают средний уровень звука на расстоянии от контура машины d, равном 1 м при наличии звукоотражающего пола, обозначаемый L_{dA}, или

Издание официальное ★ Е

Перепечатка воспрещена

Переиздание Апрель 1985 г.

© Издательство стандартов, 1986

корректированный уровень звуковой мощности, обозначаемый L_{PA}, и соответствующие ему октавные уровни звуковой мощности L_P.

3. Для машин, изготовляемых для экспорта, в качестве шумовой характеристики принимают корректированный уровень звуковой мощности L_{PA}. По требованию заказчика в стандартах и технических условиях на машины конкретных типов могут быть дополнительно указаны шумовые характеристики, перечисленные в п. 2.

4. Средний уровень звука $L_{d,A}$, корректированный уровень звуковой мощности L_{PA} и октавные уровни звуковой мощности L_P определяют по ГОСТ 11929—81.

5. Термины и определения шумовых характеристик — по ГОСТ 23941—79 и ГОСТ 11929—81.

6. В зависимости от требований к уровню шума электрические машины разделяют на классы: 1, 2, 3, 4. Вновь разрабатываемые машины единых серий должны иметь предельные значения уровней шума, не превышающие требований, предусмотренных для класса 2.

При установлении класса машины следует учитывать рекомендуемое приложение 1 и справочное приложение 2.

7. Предельные значения средних уровней звука $L_{d,A}$ для машин класса 1 в режиме холостого хода со степенью защиты IP44 по ГОСТ 17494—72 должны соответствовать указанным в табл. 1, а предельные значения корректированных уровней звуковой мощности L_{PA}, — в табл. 2.

Таблица 1

Предельные значения средних уровней звука машин класса 1 со степенью защиты IP44

Номинальная мощность, кВт (кВ·А)	$L_{d,A}$, дБА для номинальных частот вращения, мин$^{-1}$					
	от 600 до 900	св. 900 до 1320	св. 1320 до 1900	св. 1900 до 2360	св. 2360 до 3150	св. 3150 до 3750
Св. 0,25 до 1,1	67	70	71	74	75	79
» 1,1 » 2,2	69	70	73	78	80	82
» 2,2 » 5,5	72	74	77	82	83	85
» 5,5 » 11	75	78	81	86	87	90
» 11 » 22	78	82	85	87	91	93
» 22 » 37	80	84	86	89	92	95
» 37 » 55	81	86	88	92	94	97
» 55 » 110	84	89	92	93	96	98
» 110 » 220	87	91	94	96	98	100
» 220 » 400	88	92	96	98	99	102
» 400 » 630	89	93	97	99	100	103
» 630 » 1000	91	95	98	100	101	104

Таблица 2

Предельные значения корректированных уровней звуковой мощности машин класса 1 со степенью защиты IP44

Номинальная мощность, кВт (кВ·А)	L_{PA}, дБА для номинальных частот вращения, мин$^{-1}$					
	от 600 до 900	св. 900 до 1320	св. 1320 до 1900	св. 1900 до 2360	св. 2360 до 3150	св. 3150 до 3750
Св. 0,25 до 1,1	76	79	80	83	84	88
» 1,1 » 2,2	79	80	83	87	89	91
» 2,2 » 5,5	82	84	87	92	93	95
» 5,5 » 11	85	88	91	96	97	100
» 11 » 22	89	93	96	98	101	103
» 22 » 37	91	95	97	100	103	105
» 37 » 55	92	97	99	103	105	107
» 55 » 110	96	101	104	105	107	109
» 110 » 220	100	104	106	108	110	112
» 220 » 400	102	106	109	111	112	114
» 400 » 630	104	108	111	113	114	116
» 630 » 1000	106	110	113	115	116	118

Расчет средних уровней звука по данным измерений приведен в справочном приложении 3, а средних значений корректированных уровней звуковой мощности — в справочном приложении 4.

8. Предельные значения средних уровней звука L_{dA} для машин класса 1 в режиме холостого хода со степенью защиты IP22 по ГОСТ 17494—72 должны соответствовать указанным в табл. 3, а предельные значения корректированных уровней звуковой мощности L_{PA} — в табл. 4.

9. Предельные значения уровней шума, указанные в табл. 1—4, относятся также к машинам с другой степенью защиты от проникновения воды.

Предельные значения уровней шума, указанные в табл. 1 и 2, относятся также к машинам с другой степенью защиты от попадания твердых посторонних тел с условным цифровым обозначением не менее 4 и к машинам с принудительной вентиляцией от постороннего источника, независимо от степени защиты.

Предельные значения уровней шума, указанные в табл. 3 и 4, относятся также к машинам с другой степенью защиты от попадания твердых посторонних тел с условным цифровым обозначением не более 2.

10. Предельные значения октавных уровней звуковой мощности L_P в децибелах для машин всех классов определяют по формуле

$$L_P = L_{PA} + \Delta L,$$

где L_{PA} — корректированный уровень звуковой мощности по табл. 2 и 4;

ΔL — определяют по табл. 5 в зависимости от среднегеометрической частоты в октаве, f.

Таблица 3

Предельные значения средних уровней звука машин класса 1 со степенью защиты IP22

Номинальная мощность, кВт (кВ·А)	L_{d_1A}, дБА для номинальных частот вращения, мин$^{-1}$					
	от 600 до 900	св. 900 до 1320	св. 1320 до 1900	св. 1900 до 2360	св. 2360 до 3150	св. 3150 до 3750
Св. 0,25 до 1,1	64	67	69	72	75	78
» 1,1 » 2,2	65	68	71	75	78	81
» 2,2 » 5,5	68	71	75	78	81	84
» 5,5 » 11	72	75	78	81	84	87
» 11 » 22	75	78	81	83	87	90
» 22 » 37	78	81	83	85	88	92
» 37 » 55	79	83	86	88	90	93
» 55 » 110	82	85	88	90	92	95
» 110 » 220	85	87	90	93	95	96
» 220 » 400	86	90	92	94	95	98
» 400 » 630	88	92	94	95	96	98
» 630 » 1000	90	93	95	96	97	99

Таблица 4

Предельные значения корректированных уровней звуковой мощности машин класса 1 со степенью защиты IP22

Номинальная мощность, кВт (кВ·А)	L_{PA}, дБА для номинальных частот вращения, мин$^{-1}$					
	от 600 до 900	св. 900 до 1320	св. 1320 до 1900	св. 1900 до 2360	св. 2360 до 3150	св. 3150 до 3750
Св. 0,25 до 1,1	73	76	78	81	84	87
» 1,1 » 2,2	75	78	81	84	87	90
» 2,2 » 5,5	78	81	85	88	91	94
» 5,5 » 11	82	85	88	91	94	97
» 11 » 22	86	89	92	94	97	100
» 22 » 37	89	92	94	96	99	102
» 37 » 55	90	94	97	99	101	104
» 55 » 110	94	97	100	102	104	106
» 110 » 220	98	100	103	105	107	108
» 220 » 400	100	104	106	107	108	110
» 400 » 630	103	106	108	109	110	111
» 630 » 1000	105	108	110	111	112	113

Таблица 5

f, Гц	ΔL, дБ	f, Гц	ΔL, дБ	f, Гц	ΔL, дБ
63	15	500	7	4000	6
125	16	1000	3	8000	10
250	14	2000	4		

11. Предельные значения уровней шума машин классов 2 и 3 должны быть ниже предельных значений уровней шума машин класса 1 на соответственно 5 и 10 дБА.

Предельные значения уровней шума машин класса 4 устанавливают по согласованию между изготовителем и заказчиком и должны быть ниже предельных значений уровней шума машин класса 1 не менее, чем на 15 дБА.

12. По согласованию между изготовителем и заказчиком, а также с органами санитарно-эпидемиологической службы Министерства здравоохранения СССР, допускается изготовление машин с уровнем шума выше предельных значений, предусмотренных для класса 1.

13. Для электрических машин с несколькими номинальными частотами вращения (или мощностями) предельные значения уровней шума устанавливают по табл. 1—4 для наибольшей номинальной частоты вращения (или мощности). Уровень шума при других номинальных частотах вращения (или мощностях) должен удовлетворять этим же предельным значениям.

По согласованию между изготовителем и заказчиком для электрических машин с регулируемой частотой вращения, у которых наибольшая рабочая частота вращения не является номинальной, в стандартах или технических условиях на машины конкретных типов допускается устанавливать предельное значение уровня шума при наибольшей рабочей частоте вращения.

14. Для машин с самовентиляцией и регулируемой частотой вращения, у которых наибольшая рабочая частота вращения не является номинальной, уровень шума при увеличенной частоте вращения может превышать значения, указанные в табл. 1—4 на величину, определяемую по формуле

$$L_2 - L_1 \approx 60 \lg \frac{n_2}{n_1},$$

где L_2 — уровень шума при повышенной частоте вращения n_2;

L_1 — допустимый уровень шума при номинальной частоте вращения n_1.

Данную формулу используют для оценки увеличения уровня шума машин при отношении n_2/n_1 от 1 до 2.

15. Для многомашинных агрегатов с одинаковой частотой вращения отдельных машин, в том числе и д р тов в однокорпусном исполнении, предельные значения уровней шума устанавливают по табл. 1—4 в зависимости от суммы номинальных мощностей машин, входящих в агрегат.

Для одноякорных преобразователей предельное значение уровня шума определяют в зависимости от их номинальной входной мощности.

Для многомашинных агрегатов, отдельные машины которых имеют различную частоту вращения, предельные значения уровней шума устанавливают по формулам:

$$L_{PA}=10\ \lg \sum_{i=1}^{n} 10^{0,1L_{PA_i}};$$

$$L_{d_iA}=10\lg \sum_{i=1}^{n} 10^{0,1L_{d_iA_i}}$$

где L_{PA_i} и $L_{d_iA_i}$ — соответствующие предельные значения уровней шума, определенные по табл. 1—4 в зависимости от номинальных частот вращения и мощности отдельных машин, входящих в агрегат;

n — число машин, входящих в агрегат.

16. Для машин, имеющих тональный спектр шума при $L_{PA}\geqslant 93$ или $L_{d,A}\geqslant 80$ дБА, предельные значения, указанные в табл. 1—4, должны быть уменьшены на 5 дБА. Порядок определения тональности спектра указан в справочном приложении 3.

17. Предельные значения средних уровней звука и корректированных уровней звуковой мощности в режиме холостого хода машин класса 4, а также машин с номинальной частотой вращения ниже 600 и выше 3750 мин$^{-1}$ устанавливают по согласованию между изготовителем и заказчиком или на основании проведенных испытаний по методике, указанной в справочном приложении 2.

18. Для электромашинных преобразователей (в режиме номинальной нагрузки) и синхронных машин (в режиме синхронного компенсатора при номинальном токе возбуждения) значения, указанные в табл. 1—4, должны быть увеличены на 5 дБА.

19. В стандартах или технических условиях на машины конкретных типов должен быть указан либо класс машины по уровню шума со ссылкой на настоящий стандарт, либо предельное значение уровня шума. Для машин, перечисленных в п. 17, указание предельного значения уровня шума является обязательным.

Кроме этого, в справочном приложении к стандартам или техническим условиям на машины конкретных типов должны быть приведены фактические уровни звуковой мощности в октавных полосах частот, определенные в соответствии со справочным приложением 4 по значениям, полученным при испытании опытных образцов, или по значениям, полученным при проведении периодических испытаний.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Рекомендуемое

ОТНЕСЕНИЕ МАШИН К КЛАССАМ ПО УРОВНЯМ ШУМА

При отнесении электрических машин к классам по их уровням шума можно руководствоваться следующим перечнем классов:

класс 1 — машины, к которым не предъявляют требования по ограничению уровня шума, а также машины, разработанные до введения в действие настоящего стандарта, доработка которых до требований класса 2 нецелесообразна;

класс 2 — машины, к которым предъявляют требования по ограничению уровня шума — машины экспортного исполнения; вновь разрабатываемые машины, для которых не установлен более низкий уровень шума;

класс 3 — малошумные машины — трехфазные асинхронные двигатели малой мощности, в том числе экспортного исполнения, мощностью до ~2,2 кВт и машины большей мощности, в которых предусмотрены малошумные подшипники качения, и, в случае необходимости, глушители вентиляционного шума или звукоизолирующие кожухи;

класс 4 — особо малошумные машины, в конструкции которых, кроме мероприятий, указанных для машин класса 3, предусмотрены, в случае необходимости, дополнительные изменения конструкции для снижения шума, в том числе пониженное использование активных материалов, если применение звукоизолирующего кожуха невозможно или недостаточно для получения требуемого уровня шума.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕДЕЛЬНЫХ УРОВНЕЙ ЗВУКА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИЙ

Для машин, указанных в п. 17, установление предельных значений уровней звука L_{d_1A} по результатам испытаний производят следующим образом:

1. Измеряют уровни звука не менее 10 образцов однотипных машин, отобранных в последовательном порядке их выпуска, или любых 10 образцов, взятых до определения их шумовых характеристик. Для каждого образца определяют средний уровень звука L_{d_1A} по ГОСТ 11929—81.

2. Вычисляют среднее арифметическое значение уровней звука испытанных образцов (с округлением до целого числа дБА) $\overline{L}_{d_1A}$.

3. В качестве предельного значения среднего уровня звука принимают значение, равное $\overline{L}_{d_1A}+3$ дБА.

В случае, когда разброс значений средних уровней звука L_{d_1A} испытанных образцов превышает 6 дБА, в качестве предельного значения среднего уровня звука может быть принята величина, равная $\overline{L}_{d_1A}+2S$, дБА,

где S — среднее квадратическое отклонение результатов измерений уровней звука испытанных образцов, дБА, может быть определено по ГОСТ 11.004—74.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Справочное

РАСЧЕТ СРЕДНИХ УРОВНЕЙ ЗВУКА И ПОРЯДОК ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТОНАЛЬНОСТИ СПЕКТРА

1. Средний уровень звука L_{d_1A}, дБА, вычисляют по формуле

$$L_{d_1A}=10\lg\sum_{i=1}^{n}10^{0{,}1L_{d_1A_1}}-10\lg n+k,$$

где $L_{d_1A_1}$ — уровень звука в i-й точке измерения на расстоянии 1 м от контура машины, дБА;

n — число точек измерения;

k — поправка по ГОСТ 11929—81, зависящая от характера помещения, в котором проводились измерения.

Если усредняемые уровни отличаются друг от друга не более, чем на 5 дБА, то за средний уровень принимают их среднее арифметическое.

При измерении в заглушенной камере со звукопоглощающим полом к полученному по формуле значению среднего уровня прибавляют 3 дБА.

2. Для приведения среднего уровня звука L_{dA}, измеренного на расстоянии d от контура машины, к среднему уровню звука L_{d_1A}, на расстоянии 1 м от контура машины, может быть использована следующая формула:

$$L_{d_1A} = L_{dA} + 20 \lg \frac{d + \frac{l_{max}}{2}}{1 + \frac{l_{max}}{2}} .$$

При $d \leqslant 1{,}35\, l_{max}$ или $\frac{l_{max}}{l_{min}} > 2$ расчет по указанной формуле следует считать ориентировочным. Более точный расчет может быть произведен по ГОСТ 11929—81.

3. Для проверки тональности спектра шума измерение его проводят в точке с наибольшим уровнем звука L_{d_1A}.

Проверку тональности спектра производят при испытании опытных образцов или после изменений конструкции машины, могущих привести к изменению спектра шума.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Справочное

РАСЧЕТ УРОВНЯ ЗВУКОВОЙ МОЩНОСТИ

Корректированный уровень звуковой мощности L_{PA} рассчитывают по формуле

$$L_{PA} = L_{d_1A} + 10 \lg \frac{S}{S_0} ,$$

где $S_0 = 1$ м^2;

$S = 2\pi r_s^2$ — площадь измерительной поверхности (эквивалентной полусферы), м^2;

r_s — эквивалентный радиус, м, по ГОСТ 11929—81.

Значение $10 \lg \frac{S}{S_0}$ может быть определено по таблице для случаев, когда:

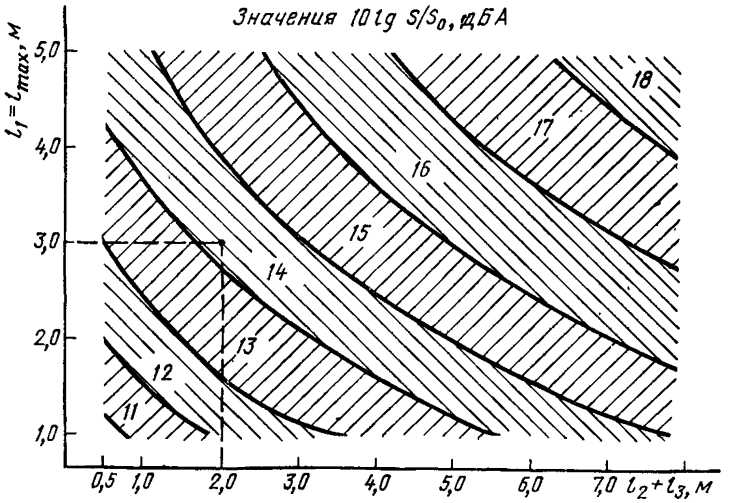
$$l_{max} \leqslant 1 \text{ м};$$

$$1 \text{ м} < l_{max} < 2 \text{ м при } \frac{l_{max}}{l_{min}} \leqslant 2;$$

для остальных случаев по чертежу.

l_{max}, м	$10 \lg \frac{S}{S_0}$, дБА	l_{max}, м	$10 \lg \frac{S}{S_0}$, дБА
До 0,12	8	Свыше 1,0 до 1,36	12
Свыше 0,12 » 0,38	9	» 1,36 » 1,76	13
» 0,38 » 0,64	10	» 1,76 » 2,0	14
» 0,64 » 1,0	11		

При расчете октавных уровней звуковой мощности L_P в приведенной формуле вместо значения L_{d_1A} указывают значения октавных уровней звукового давления.



Пример: При $l_1=3$ м, $l_2=1$ м, $l_3=1$ м и $l_2+l_3=2$ м находим по чертежу $10 \lg \frac{S}{S_0}=14$ дБА.

Значения l — по ГОСТ 11929—81.

Значения $10 \lg \frac{S}{S_0}$ в таблице и на чертеже приведены для случая измерения на расстоянии 1 м от контура машины.

Допускается корректированный уровень звуковой мощности, дБА, рассчитывать по формуле

$$L_{PA}=L_{d_1A}+\Delta L,$$

где ΔL — разница между корректированным уровнем звуковой мощности и средним уровнем звука, указанными в табл. 2 и 1 или 4 и 3 для соответствующей мощности и степени защиты, дБА;

L_{d_1A} — средний уровень звука (по данным измерений), дБА.

Редактор *В. М. Лысенкина*
Технический редактор *Э. В. Митяй*
Корректор *М. М. Герасименко*

Сдано в наб. 18.07.85 Подп. в печ. 25.12.85 0,75 усл. п. л. 0,75 усл. кр.-отт. 0,64 уч.-изд. л. Тираж 10000 Цена 3 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопресненский пер., д. 3.
Тульская типография Издательства стандартов, ул. Миндауго, 12/14. Зак. 3544.

gost.e-ecolog.ru