Приложение № 11

к Постановлению Правительства № 750

от 13 июня 2016 г.

**ПОЛОЖЕНИЕ**

**о требованиях к экологическому проектированию вентиляторов с приводом от двигателя с входящей мощностью от 125 Вт до 500 кВт**

**I. Общие требования и область применения**

1. Настоящее Положение является переложением Регламента (ЕС) № 327/2011 Комиссии от 30 марта 2011 г. по введению в действие Директивы 2009/125/CE Европейского Парламента и Совета относительно требований к экологическому проектированию вентиляторов с приводом от двигателя с входящей мощностью от 125 Вт до 500 кВт (Официальный журнал Европейского Совета L 90 от 6 апреля 2011 г.).
2. Положение о требованиях к экологическому проектированию вентиляторов с приводом от двигателя с входящей мощностью от 125 Вт до 500 кВт (в дальнейшем – Положение) устанавливает требования к экологическому проектированию для выпуска на рынок или ввода в эксплуатацию вентиляторов, в том числе встроенных в другие энергопотребляющие изделия, которые подпадают под действие Закона № 151 от 17 июля 2014 года о требованиях к экологическому проектированию энергопотребляющих изделий.
3. Настоящее Положение не применяется к вентиляторам, встроенным в:

a) изделия, оснащенные одним электродвигателем не более чем на 3 кВт, в которых вентилятор закреплен на валу, используемом для основной функции;

b) сушилки для белья и стиральные машины со встроенной сушкилой с входящей электрической мощностью максимум 3кВт;

c) кухонные вытяжки с входящей электрической мощностью вентилятора (вентиляторов) максимум 280 Вт.

4. Настоящее Положение не применяется к вентиляторам, которые:

a) специально спроектированы для работы в потенциально взрывоопасных атмосферах (атмосфере, которая может стать взрывоопасной из-за условий местности и работы);

b) спроектированы для эксплуатации исключительно в экстренных ситуациях, в режиме краткосрочной эксплуатации, согласно требованиям по предупреждению и тушению пожаров;

c) специально спроектированы для работы:

- при температуре используемого газа выше 100 °C;

- когда окружающая температура, при которой работает приводной двигатель вентилятора, если он находится вне газового потока, выше 65 °C;

- когда среднегодовая температура используемого газа и/или рабочей среды двигателя, если он находится вне газового потока, ниже – 40 °C;

- при напряжении в сети > 1 000 В CA или > 1 500 В CC;

- в токсичных, высоко коррозийных или горючих средах, либо в средах, содержащих абразивные вещества;

d) выпущены на рынок раньше, чем за 18 месяцев от даты опубликования в Официальном мониторе Республики Молдова, в качестве заменителей идентичных вентиляторов, встроенных в выпущенные на рынок изделия, указанные в пункте 6, этап 1, настоящего Положения/

Кроме того, что упаковка, информация об изделии и техническая документация должны содержать применительно к пунктам a), b) и c) четкое указание что вентиляторы следует использовать только в целях, для которых они спроектированы, а применительно к пункту d) – изделия (изделий), для которого (которых) они предназначены.

e) предусмотрены для эксплуатации при оптимальной энергетической эффективности 8 000 оборотов/минуту или более.

**II. Понятия и определения**

5. В смысле настоящего Положения используемые понятия определяются следующим образом:

*корпус* – кассета вокруг ротора, направляющая поток газа к ротору, через ротор и от ротора;

*кольцо с отверстием* – кольцо с выходом, в котором стоит вентилятор и которое позволяет установить его в другие структуры;

*направляющие лопатки поглощенного газа* – лопатки, физически расположенные перед ротором, для направления к нему потока газа; могут быть регулируемыми и нерегулируемыми;

*направляющие лопатки выходного газа* – лопатки, физически расположенные за ротором, для направления от него потока; могут быть регулируемыми и нерегулируемыми;

*панель с отверстием* – панель с выходом, в которой стоит вентилятор и которая позволяет прикрепить его к другим структурам;

*удельный коэффициент* – означает динамическое давление, измеренное на выходе из вентилятора и разделенное на динамическое давление на входе в вентилятор, в точке максимальной энергоэффективности вентилятора.

*короткий режим эксплуатации* – работа двигателя при постоянной нагрузке, но недостаточно долго для достижения теплового равновесия;

*ротор* – часть вентилятора, которая приводит в движение поток газа;

*осевой вентилятор* – вентилятор, толкающий газ в осевом направлении от оси вращения одного или нескольких роторов вращающим тангенциальным движением, создаваемым движущимся ротором или роторами. Осевой вентилятор может быть оснащен или нет цилиндрическим корпусом, с направляющими лопатками поглощения или вывода газа либо с панелью с отверстием или кольцом;

*вентилятор* – вращающееся лопаточное устройство, используемое для поддержания непрерывного расхода газа (обычно воздуха), который проходит через это устройство, механическая работа которого не превышает 25 кДж/кг и которое:

- спроектировано для эксплуатации вместе с электродвигателем или оснащено электродвигателем мощностью от 125 ВТ до 500 кВт (≥ 125 ВТ и ≤ 500 кВт) для приведение в действие ротора в оптимальной точке энергоэффективности;

- является осевым вентилятором, радиальным вентилятором, тангенциальным вентилятором или диагональным вентилятором;

- оснащено или нет двигателем при выпуске на рынок или вводе в эксплуатацию;

*радиальный вентилятор* – вентилятор, в котором газ поступает в ротор или роторы в осевом направлении и выходит перпендикулярно входной оси. У ротора может быть один или два входа, он может быть в корпусе или нет;

*радиальный вентилятор с радиальными лопатками* – радиальный вентилятор, в котором лопатки ротора или роторов направлены радиально оси вращения;

*радиальный вентилятор с загнутыми вперед лопатками* – радиальный вентилятор, в котором лопатки ротора или роторов отогнуты в направлении вращения;

*радиальный вентилятор с загнутыми назад лопатками бескорпусный* – радиальный вентилятор, в котором выходные участки лопаток ротора или роторов отогнуты в противоположном направлении вращения, и не оснащенный корпусом;

*радиальный вентилятор с загнутыми назад лопатками корпусный* –радиальный вентилятор, в котором выходные участки лопатки ротора или роторов отогнуты в противоположном направлении вращения, и оснащенный корпусом;

*тангенциальный вентилятор* – вентилятор, в котором траектория движения газа через ротор образует главным образом прямой угол с его осью, как при входе, так и на выходе из ротора на его выходном участке;

*диагональный вентилятор* – вентилятор, в котором направление движения газа через ротор промежуточное между направлением газа в радиальных и осевых вентиляторах;

*вентилятор проветривания* – вентилятор, не используемый в конструкции следующих энергопотребляющих изделий:

- сушилки для белья и стиральные машины со встроенной сушилкой, с максимальной входящей электрической мощностью более 3 кВт;

- внутренние части бытовых кондиционеров и бытовые кондиционеры с максимальной полезной мощностью не более 12 кВт;

- продукты информационных технологий.

**III. Требования к экологическому проектированию**

1. Требования к экологическому проектированию вентиляторов установлены в приложении № 1 к настоящему Положению. Они применяются по следующему графику:

1-й этап через 6 месяцев со дня опубликования в Официальном мониторе Республики Молдова: у вентиляторов проветривания должен быть энергетический коэффициент полезного действия, равный как минимум значению, указанному в пункте 2 таблицы 1 приложения № 1 к настоящему Положению;

2-й этап через 24 месяцев со дня опубликования в Официальном мониторе Республики Молдова: у всех вентиляторов должен быть энергетический коэффициент полезного действия, равный как минимум значению, указанному в пункте 2 таблицы 2 приложения № 1 к настоящему Положению.

1. В случае вентиляторов, требования к информации об изделии и порядке ее представления устанавливаются в пункте 3 приложения № 1 к настоящему Положению. Эти требования применяются через 6 месяцев со дня опубликования в Официальном мониторе Республики Молдова.
2. Требования к энергетическому коэффициенту полезного действия вентиляторов, приведенные в пункте 2 приложения № 1 к настоящему Положению, не применяются к вентиляторам, спроектированным для работы:

a) в приложениях с «удельным коэффициентом» выше 1,11;

b) в качестве вентиляторов-проводников негазовых веществ в промышленных приложениях.

9. Для вентиляторов двойного назначения, спроектированных как для вентиляции в обычных условиях, так и для применения в экстренных случаях в коротком режиме работы, относительно требований по предупреждению и тушению пожаров, значения уровня производительности, указанные в пункте 2 приложения № 1 к настоящему Положению, должны быть снижены на 10 % для таблицы 1 и на 5 % - для таблицы 2.

Конструкция должна быть спроектирована и построена так, чтобы в случае пожара:

- устойчивость опорных элементов конструкции можно было установить на определенный срок;

- появление и распространение огня и дыма внутри конструкции были ограничены;

- распространение огня на соседние конструкции было ограничено;

- занимающие конструкцию лица могли ее покинуть без травм, или им могла быть оказана помощь другим способом;

- была учтена безопасность бригад первой помощи.

10. Соответствие требованиям к экологическому проектированию измеряется и рассчитывается согласно методам, приведенным в приложении № 2 к настоящему Положению.

**IV. Оценка соответствия**

1. Процедура оценки соответствия, указанная в статье 17 Закона № 151 от 17 июля 2014 года о требованиях к экологическому проектированию энергопотребляющих изделий, представляет собой систему внутреннего контроля проектирования, предусмотренную в приложении № 4, или систему менеджмента, предусмотренную в приложении №5 к Закону №151 от 17 июля 2014 года.
2. С целью оценки соответствия на основании статьи 17 Закона № 151 от 17 июля 2014 года о требованиях к экологическому проектированию энергопотребляющих изделий, дело с технической документацией содержит копию информации об изделии, представленной в соответствии с приложением № 2 к настоящему Положению.

**V. Процедура проверки с целью надзора за рынком**

1. При проведении проверок с целью надзора за рынком, указанных в статье 8 и главе VI Закона № 151 от 17 июля 2014 года о требованиях к экологическому проектированию энергопотребляющих изделий, применяется процедура проверки, описанная в приложении № 3 к настоящему Положению.

**VI. Индикативные базовые значения**

1. Ориентировочные базовые значения для самых современных вентиляторов, имеющихся на рынке в момент вступления в силу настоящего Положения, установлены в приложении № 4 к настоящему Положению.

Приложение № 1

к Положению о требованиях к экологическому проектированию вентиляторов с приводом от двигателя с входящей мощностью от 125 Вт до 500 кВт

**Требования к экологическому проектированию**

**1.   Определения в смысле настоящего приложения**

*категория измерения* – испытание, измерение или конфигурация для эксплуатации, определяющие условия на входе и на выходе вентилятора, проходящего данные процедуры;

*категория измерения* *A* – конфигурация, при которой вентилятор измеряется со свободным выходом или входом;

*категория измерения B* – конфигурация, при которой вентилятор измеряется со свободным входом, но с закрепленным воздуховодом на выходе;

*категория измерения C* – конфигурация, при которой вентилятор измеряется с закрепленным воздуховодом на входе и свободным выходом;

*категория измерения D* – конфигурация, при которой вентилятор измеряется воздуховодом, закрепленным на входе, и воздуховодом, закрепленным на выходе;

*категория коэффициента полезного действия* – форма энергии газа на выходе из вентилятора, используемая для измерения энергетического коэффициента полезного действия (КПД) либо статического КПД, либо полного КПД, где:

a) статическое давление вентилятора (psf) использовано для определения силы газа в вентиляторе из уравнения статического КПД вентилятора; и

(b) общее давление вентилятора (pf) использовано для определения силы газа в вентиляторе из уравнения полного КПД вентилятора;

*статический коэффициент полезного действия* – коэффициент полезного действия вентилятора, основанный на измерении статического давления (psf);

*статическое давление вентилятора* (psf) – полное давление вентилятора (pf) за вычетом динамического давления вентилятора, с поправкой на фактор Mach;

*давление торможения* – давление, измеренное в определенной точке движущегося газа при приведении его в состояние покоя посредством изоэнтропийного процесса;

*динамическое давление* – давление, рассчитанное исходя из массового расхода и средней плотности газа на выходе вентилятора и в зоне выхода из вентилятора;

*фактор Mach* – поправочный фактор, применяемый к динамическому давлению в одной точке и определяемый как давление торможения за вычетом давления, измеряемого к абсолютному нулевому давлению, оказываемому в точке торможения в зависимости от окружающего газа, разделенного динамическим давлением;

*полный коэффициент полезного действия* – энергетический коэффициент полезного действия вентилятора, рассчитанный на основе измерения полного давления вентилятора (pf).

*полное давление вентилятора* (pf) – разница между давлением торможения на выходе из вентилятора и давлением торможения на входе в вентилятор;

*уровень эффективности* – параметр расчета минимальной энергоэффективности вентилятора с удельной входящей электрической мощностью в точке оптимальной энергоэффективности (выражаемый параметром «N» при расчете энергоэффективности вентилятора);

*минимальная энергоэффективность* (ηмин) – минимальная энергоэффективность, которую должен достичь вентилятор для соответствия требованиям и которая основана на входящей электрической мощности в точке оптимальной энергоэффективности, где ηмин – значение на выходе из соответствующего уравнения, приведенного в пункте 3 приложения № 2 к настоящему Положению, используя целое число N, применимое к уровню эффективности (таблицы 1 и 2), и входящая электрическая мощность Pe(d) вентилятора, выражаемая кВт, в точке оптимальной энергоэффективности, в формуле энергоэффективности;

*вариатор скорости* (VSD) – электронный конвертер мощности, встроенный (или работающий как одна система) в двигатель и вентилятор, постоянно регулирующий подаваемую на электродвигатель мощность для контроля полезной механической мощности двигателя, в зависимости от крутящего момента нагрузки (прилагаемой двигателем), за исключением регуляторов напряжения, где колебание действует только для напряжения питания двигателя;

*коэффициент полезного действия* – *статический КПД* – либо «полный КПД», по необходимости.

**2.   Требования к энергоэффективности вентиляторов**

Требования к минимальной энергоэффективности вентиляторов приведены в таблицах 1 и 2.

*Таблица 1*

**Требования к минимальной энергоэффективности** **вентиляторов на первом этапе (через 6 месяцев со дня опубликования в Официальном мониторе Республики Молдова)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **Тип венти**  **лятора** | **Категория измерения**  **(A-D)** | **Категория КПД**  **(статический или полный)** | **Интервал мощности в Вт** | **Минимальная энергоэффективность** | **Уровень эффективности**  **(N)** | | Осевой вентилятор | A, C | статический | 0,125 ≤ P ≤ 10 | ηмин = 2,74 · ln(P) – 6,33 + N | 36 | | 10 < P ≤ 500 | ηмин = 0,78 · ln(P) – 1,88 + N | | B, D | полный | 0,125 ≤ P ≤ 10 | ηмин = 2,74 · ln(P) – 6,33 + N | 50 | | 10 < P ≤ 500 | ηмин = 0,78 · ln(P) – 1,88 + N | | Радиальный вентилятор с загнутыми вперед лопатками и радиальный вентилятор с радиальными лопатками | A, C | статический | 0,125 ≤ P ≤ 10 | ηмин = 2,74 · ln(P) – 6,33 + N | 37 | | 10 < P ≤ 500 | ηмин = 0,78 · ln(P) – 1,88 + N | | B, D | полный | 0,125 ≤ P ≤ 10 | ηмин = 2,74 · ln(P) – 6,33 + N | 42 | | 10 < P ≤ 500 | ηмин = 0,78 · ln(P) – 1,88 + N | | Радиальный вентилятор с загнутыми назад лопатками бес  корпусный | A, C | статический | 0.125 ≤ P ≤ 1 | ηмин = 4,56 · ln(P) – 10,5 + N | 58 | | 10 < P ≤ 500 | ηмин = 1,1 · ln(P) – 2,6 + N | | Радиальный вентилятор с загнутыми назад лопатками корпусный | A, C | статический | 0,125 ≤ P ≤ 10 | ηмин = 4,56 · ln(P) – 10,5 + N | 58 | | 10 < P ≤ 500 | ηмин = 1,1 · ln(P) – 2,6 + N | | B, D | полный | 0,125 ≤ P ≤ 10 | ηмин = 4,56 · ln(P) – 10,5 + N | 61 | | 10 < P ≤ 500 | ηмин = 1,1 · ln(P) – 2,6 + N | | Диагональ-  ный вентилятор | A, C | статический | 0,125 ≤ P ≤ 10 | ηмин = 4,56 · ln(P) – 10,5 + N | 47 | | 10 < P ≤ 500 | ηмин = 1,1 · ln(P) – 2,6 + N | | B, D | полный | 0,125 ≤ P ≤ 10 | ηмин = 4,56 · ln(P) – 10,5 + N | 58 | | 10 < P ≤ 500 | ηмин = 1,1 · ln(P) – 2,6 + N | | Тангенциальный вентилятор | B, D | полный | 0,125 ≤ P ≤ 10 | ηмин = 1,14 · ln(P) – 2,6 + N | 13 | | 10 < P ≤ 500 | ηмин = N |   *Таблица 2*  **Требования к минимальной энергоэффективности вентиляторов на втором этапе (через 24 месяцев со дня опубликования в Официальном мониторе Республики Молдова)**   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **Тип**  **венти**  **лятора** | | **Кате-гория изме-рения**  **(A-D)** | **Кате-гория КПД**  **(стати-ческий или пол-ный)** | **Интервал мощности в Вт** | **Минимальная энергоэффективность** | **Уро-вень эффек-тив-ности**  **(N)** | | Осевой вентилятор | | A, C | статический | 0,125 ≤ P ≤ 10 | ηмин = 2,74 · ln(P) – 6,33 + N | 40 | | 10 < P ≤ 500 | ηмин = 0,78 · ln(P) – 1,88 + N | | B, D | полный | 0,125 ≤ P ≤ 10 | ηмин = 2,74 · ln(P) – 6,33 + N | 58 | | 10 < P ≤ 500 | ηмин = 0,78 · ln(P) – 1,88 + N | | Радиальный  вентилятор с загнутыми вперед лопатками и радиальный вентилятор с радиальными лопатками | | A, C | статический | 0,125 ≤ P ≤ 10 | ηмин = 2,74 · ln(P) – 6,33 + N | 44 | | 10 < P ≤ 500 | ηмин = 0,78 · ln(P) – 1,88 + N | | B, D | полный | 0,125 ≤ P ≤ 10 | ηмин = 2,74 · ln(P) – 6,33 + N | 49 | | 10 < P ≤ 500 | ηмин = 0,78 · ln(P) – 1,88 + N | | Радиальный  вентилятор с загнутыми назад лопатками бескорпусный | | A, C | статический | 0,125 ≤ P ≤ 10 | ηмин = 4,56 · ln(P) – 10,5 + N | 62 | | 10 < P ≤ 500 | ηмин = 1,1 · ln(P) – 2,6 + N | | Радиальный  вентилятор с загнутыми назад лопатками корпусный | | A, C | статический | 0,125 ≤ P ≤ 10 | ηмин = 4,56 · ln(P) – 10,5 + N | 61 | | 10 < P ≤ 500 | ηмин = 1,1 · ln(P) – 2,6 + N | | B, D | полный | 0,125 ≤ P ≤ 10 | ηмин = 4,56 · ln(P) – 10,5 + N | 64 | | 10 < P ≤ 500 | ηмин = 1,1 · ln(P) – 2,6 + N | | Диагональныйвентилятор | | A, C | статический | 0,125 ≤ P ≤ 10 | ηмин = 4,56 · ln(P) – 10,5 + N | 50 | | 10 < P ≤ 500 | ηмин = 1,1 · ln(P) – 2,6 + N | | B, D | полный | 0,125 ≤ P ≤ 10 | ηмин = 4,56 · ln(P) – 10,5 + N | 62 | | 10 < P ≤ 500 | ηмин = 1,1 · ln(P) – 2,6 + N | | Тангенциаль  ный вентилятор | | B, D | полный | 0,125 ≤ P ≤ 10 | ηмин = 1,14 · ln(P) – 2,6 + N | 21 | | 10 < P ≤ 500 | ηtarget = N | |  |  | | | | | | | |

**3. Требования к информации об изделии для вентиляторов**

1) Информация о вентиляторах, приведенная в подпунктах a-n пункта 2, указывается на видном месте:

1. в технической документации на вентиляторы;

b) на

1. веб-сайтах свободного доступа производителей вентиляторов.

2) Следует указать следующую информацию:

1. полный коэффициент полезного действия (η), округленный до одной десятой;
2. категорию измерения, используемую для определения энергоэффективности (A-D);
3. категория коэффициента полезного действия (статический или полный);
4. уровень эффективности в точке оптимальной энергоэффективности;
5. учтено ли при расчете КПД использование вариатора скорости и, в этом случае, встроен ли вариатор в вентилятор или должен быть установлен впоследствии;
6. год изготовления;
7. наименование производителя или торговое наименование и номер торговой регистрации и его местонахождение;
8. номер модели изделия;
9. входящая номинальная (номинальные) мощность (мощности) (кВт) двигателя, расход (расходы) и давление (давления) при оптимальной энергоэффективности;
10. оборот при оптимальной энергоэффективности;
11. «удельный коэффициент»;
12. необходимая информация для облегчения разборки,

переработки или выбрасывания по окончании срока эксплуатации;

1. необходимая информация для сведения к минимуму влияния на окружающую среду и обеспечения оптимального срока службы при установке, эксплуатации и обслуживанию вентилятора;
2. описание дополнительных элементов, используемых при определении энергоэффективности, таких как трубы, не указанные в категории измерения и не поставляемые вместе с вентилятором.

3) Информация из технической документации должна предоставляться в порядке, указанном в литерах а)-n) подпункта 2. Сведения из перечня не должны воспроизводиться точно. Они могут быть приведены в виде графиков, рисунков или символов, вместо текста.

4) Информация, предусмотренная в литерах a), b) c), d) и e) пункта 2, нестираемо маркируется на указательной табличке вентилятора или возле нее. В случае литеры е) подпункта 2 следует использовать одно из следующих указаний:

- «для пуска данного вентилятора следует установить вариатор скорости»;

- «в вентилятор встроен вариатор скорости».

5) Производитель должен указать в руководстве по эксплуатации информацию об особых мерах предосторожности, которые следует принять при сборке, установке или обслуживании вентиляторов. Если в литере е) подпункта 2 требований к информации об изделии указано, что вентилятор следует установить вместе с вариатором скорости, производитель должен представить подробные характеристики вариатора для обеспечения оптимальной работы после сборки

Приложение № 2

к Положению о требованиях к экологическому проектированию вентиляторов с приводом от двигателя с входящей мощностью от 125 Вт до 500 кВт

**Методы измерения и расчета**

**1. Определения в смысле настоящего приложения**

*входящий объемный расход* (q) – объем газа, который проходит через вентилятор за единицу времени (в м3/с) и рассчитывается на основе движимой вентилятором газовой массы (в кг/с), разделенной на плотность данного газа на входе в вентилятор (в кг/м3);

*фактор сжимаемости* – безразмерное число, характеризующее уровень сжимаемости газового потока во время испытания и рассчитываемое как отношение механической работы, выполненной вентилятором с газом, и механической работой, которую он выполнил бы с несжимаемой жидкостью с таким же массовым расходом, плотностью на входе и соотношением давлений, с учетом давления вентилятора, выраженного в виде «полного давления» (kp) или «статического давления» (kps):

kps – коэффициент сжимаемости для расчета статической мощности вентилятора;

kps – коэффициент сжимаемости для расчета полной мощности вентилятора;

*конечная сборка* – предоставляемая или выполняемая на месте сборка вентилятора, содержащего все элементы преобразования электрической энергии в гидравлическую энергию, без необходимости добавления других деталей или компонентов;

*неоконченная сборка* – сборка деталей вентилятора, состоящего как минимум из ротора, которому необходим один или несколько внешних компонентов для преобразования электрической энергии в гидравлическую энергию;

*прямой привод* – приводное устройство вентилятора, в котором ротор закреплен на двигательной оси, либо напрямую, либо в виде коаксиального соединения, и в котором скорость ротора идентична скорости вращения двигателя;

*передача* – приводное устройство вентилятора, не являющееся вышеуказанным «прямым приводом». Этот вид передач включает ремни передач, коробки передач или скользящие соединения;

*низкоэффективный привод* – передача посредством ремня, ширина которого равна максимум его трехкратной высоте, или использующую другую форму передачи, кроме «высокоэффективной передачи»;

*высокоэффективный привод* – передача, выполняемая посредством ремня, ширина которого равна, как минимум, его трехкратной высоте, посредством зубчатого ремня или шестерни.

**2.   Метод измерения**

С целью соответствия и измерения соответствия требованиям настоящего положения, измерения и расчеты следует проводить с помощью надежного, точного и поддающегося воспроизведению метода, учитывающего методы современной общепринятой стадии технологии, результаты которых считаются имеющими низкую степень неопределенности.

**3.   Метод расчета**

Метод расчета энергоэффективности вентилятора основан на отношении гидравлической мощности и входящей электрической мощности, где гидравлическая мощность вентилятора – произведение объемного расхода газа и разницы давления при поглощении и нагнетании. Давление – это либо статическое давление, либо полное, представляющее собой сумму динамического и статического давлений, в зависимости от категории измерения и категории коэффициента полезного действия.

3.1. Если вентилятор поставляется в собранном виде, измеряется гидравлическая мощность и входящая электрическая мощность вентилятора в точке оптимальной энергоэффективности:

a) если вентилятор не оснащен вариатором скорости, полный коэффициент полезного действия рассчитывается следующим уравнением:

ηe = Pu(s) / Pe

где:

ηe полный коэффициент полезного действия;

 Pu(s) – гидравлическая мощность вентилятора, определенная согласно пункту 3.3, при эксплуатации в точке оптимальной энергоэффективности;

Pe – мощность, измеренная на клеммах двигателя вентилятора, в условиях работы в в точке оптимальной энергоэффективности;

b) если вентилятор оснащен вариатором скорости, полный коэффициент полезного действия рассчитывается следующим уравнением:

ηe = (Pu(s) / Ped) · Cc

где:

ηe  – полный коэффициент полезного действия;

Pu(s) – гидравлическая мощность вентилятора, определенная согласно пункту 3.3, при эксплуатации в точке оптимальной энергоэффективности;

Ped – это мощность, измеренная на клеммах двигателя вентилятора, при эксплуатации в точке оптимальной энергоэффективности;

Cc – фактор компенсации частичной нагрузки:

- для двигателя с вариатором и Ped ≥ 5 кВт, тогда Cc = 1,04

- для двигателя с вариатором и Ped < 5 кВт, тогда Cc = – 0,03 ln(Ped) + 1,088.

3.2. Если вентилятор не поставляется в собранном виде, то его полный коэффициент полезного действия рассчитывается в точке оптимальной энергоэффективности, используя следующее уравнение:

ηe = ηr · ηm · ηT · Cm · Cc ,

где:

ηe – полный коэффициент полезного действия;

ηr – полный коэффициент полезного действия ротора согласно Pu(s) / Pa

где:

Pu(s) – гидравлическая мощность вентилятора, определенная в точке оптимальной энергоэффективности ротора и согласно подпункту 3.3;

Pa – мощность вала вентилятора в точке оптимальной энергоэффективности ротора;

ηm – номинальный коэффициент полезного действия двигателя, согласно требованиям таблиц 1 и 2.

Таблица 1

**Минимальные номинальные КПД (η) для уровня эффективности IE2 (50 Гц)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Номинальная мощность  кВт | Количество полюсов | | | | 2 | 4 | 6 | | 0,75 | 77,4 | 79,6 | 75,9 | | 1,1 | 79,6 | 81,4 | 78,1 | | 1,5 | 81,3 | 82,8 | 79,8 | | 2,2 | 83,2 | 84,3 | 81,8 | | 3 | 84,6 | 85,5 | 83,3 | | 4 | 85,8 | 86,6 | 84,6 | | 5,5 | 87,0 | 87,7 | 86,0 | | 7,5 | 88,1 | 88,7 | 87,2 | | 11 | 89,4 | 89,8 | 88,7 | | 15 | 90,3 | 90,6 | 89,7 | | 18,5 | 90,9 | 91,2 | 90,4 | | 22 | 91,3 | 91,6 | 90,9 | | 30 | 92,0 | 92,3 | 91,7 | | 37 | 92,5 | 92,7 | 92,2 | | 45 | 92,9 | 93,1 | 92,7 | | 55 | 93,2 | 93,5 | 93,1 | | 75 | 93,8 | 94,0 | 93,7 | | 90 | 94,1 | 94,2 | 94,0 | | 110 | 94,3 | 94,5 | 94,3 | | 132 | 94,6 | 94,7 | 94,6 | | 160 | 94,8 | 94,9 | 94,8 | | 200 до 375 | 95,0 | 95,1 | 95,0 |     Таблица 2  **Минимальные номинальные КПД (η) для уровня эффективности IE3 (50 Гц)**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Номинальная мощность  кВт | Количество полюсов | | | | 2 | 4 | 6 | | 0,75 | 80,7 | 82,5 | 78,9 | | 1,1 | 82,7 | 84,1 | 80,1 | | 1,5 | 84,2 | 85,3 | 82,5 | | 2,2 | 85,9 | 86,7 | 84,3 | | 3 | 87,1 | 87,7 | 85,6 | | 4 | 88,1 | 88,6 | 86,8 | | 5,5 | 89,2 | 89,6 | 88,0 | | 7,5 | 90,1 | 90,4 | 89,1 | | 11 | 91,2 | 91,4 | 90,3 | | 15 | 91,9 | 92,1 | 91,2 | | 18,5 | 92,4 | 92,6 | 91,7 | | 22 | 92,7 | 93,0 | 92,2 | | 30 | 93,3 | 93,6 | 92,9 | | 37 | 93,7 | 93,9 | 93,3 | | 45 | 94,0 | 94,2 | 93,7 | | 55 | 94,3 | 94,6 | 94,1 | | 75 | 94,7 | 95,0 | 94,6 | | 90 | 95,0 | 95,2 | 94,9 | | 110 | 95,2 | 95,4 | 95,1 | | 132 | 95,4 | 95,6 | 95,4 | | 160 | 95,6 | 95,8 | 95,6 | | 200 до 375 | 95,8 | 96,0 | 95,8 | |   Если двигатель не соответствует требованиям, приведенным в таблицах 1 и 2, или если вентилятор поставляется без двигателя, рассчитывается предполагаемая величина коэффициента полезного действия для двигателя ηm , следующим образом:  - если рекомендуемая электрическая мощность на входе «Pe»≥ 0,75 кВт,  ηm = 0,000278\*(x3) – 0,019247\*(x2) + 0,104395\*x + 0,809761,  где x = Lg(Pe)  определение Pe дано в литере а) подпункта 3.1;  - если рекомендуемая электрическая мощность на входе «Pe»< 0,75 кВт,  ηm = 0,1462\*ln(Pe) + 0,8381  и Pe соответствует определению, данному в литере а) подпункта 3.1, где рекомендуемая производителем входящая электрическая мощность Pe должна быть достаточной для достижения вентилятором точки максимальной энергоэффективности, с учетом потерь в системах передачи, при необходимости;    ηT  – коэффициент полезного действия приводного устройства, для которого следует применять следующие подразумеваемые значения:  - для прямого привода ηT = 1,0;  - если у передачи низкий коэффициент полезного действия согласно определению и  - Pa ≥ 5 кВт, ηT = 0,96 или  - 1 кВт < Pa < 5 кВт, ηT = 0,0175 \* Pa + 0,8725 или  - Pa ≤ 1 кВт, ηT = 0,89  - если у передачи высокий коэффициент полезного действия согласно определению, и  Pa ≥ 5 кВт, ηT = 0,98 или  1 кВт < Pa < 5 кВт, ηT = 0,01 \* Pa + 0,93 или  Pa ≤ 1 кВт, ηT = 0,94  Cm – фактор компенсации, которым учитывается адаптация компонентов = 0,9;  Cc – фактор компенсации частичной нагрузки:  - для двигателя без вариатора скорости Cc = 1,0  - для двигателя с вариатором и Ped ≥ 5 кВт, тогда Cc = 1,04  - для двигателя с вариатором и Ped < 5 кВт, тогда Cc = – 0,03 ln(Ped) + 1,088. |

3.3. Гидравлическая мощность вентилятора, Pu(s) (кВт) рассчитывается согласно методу испытания/категории измерения, выбранным поставщиком вентилятора:

a) если вентилятор измерен по категории измерения A, то статическая гидравлическая мощность Pus вентилятора определяется уравнением Pus = q · psf · kps;

b) если вентилятор измерен по категории измерения B, то гидравлическая мощность Pu вентилятора определяется уравнением Pu = q · pf · kp;

c) если вентилятор измерен по категории измерения C, то статическая гидравлическая мощность Pus вентилятора берется из уравнения Pus = q · psf · kps;

d) если вентилятор измерен по категории измерения D, то гидравлическая мощность Pu вентилятора берется из уравнения Pu = q · pf · kp.

**4.   Метод расчета минимальной энергоэффективности**

Минимальная энергоэффективность – это эффективность, которую должен достичь вентилятор определенного типа для соответствия требованиям настоящего положения (в целых процентных пунктах). Минимальная энергоэффективность рассчитывается по формулам эффективности, включающим входящую электрическую мощность Pe(d) и минимальный уровень эффективности, обозначенный в приложении № 1 к настоящему Положению. Полный интервал мощности охватывается двумя формулами: одна – для вентиляторов с входящей электрической мощностью от 0,125 кВт до 10 кВт, и вторая - для вентиляторов с входящей электрической мощностью от 10 кВт до 500 кВт.

Существуют три серии вентиляторов, для которых предусмотрены формулы эффективности с целью выделения их различных характеристик:

4.1. Минимальная энергоэффективность осевых вентиляторов, радиальных вентиляторов с загнутыми вперед лопатками и вентиляторов с радиальными лопатками (с встроенным осевым вентилятором) рассчитывается с помощью следующих уравнений:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | |  |  | | --- | --- | | **Интервал мощности P в пределах 0,125 кВт-10 кВт** | **Интервал мощности P**  **в пределах 10 кВт-500 кВт** | | ηмин = 2,74 · ln(P) – 6,33 + N | ηмин = 0,78 · ln(P) – 1,88 + N |   где входящая мощность P – это входящая электрическая мощность Pe(d) и N – целое число необходимого уровня энергоэффективности. |

4.2. Минимальная энергоэффективность бескорпусных радиальных вентиляторов с загнутыми назад лопатками, корпусных радиальных вентиляторов с загнутыми назад лопатками и диагональных вентиляторов рассчитывается с помощью следующих уравнений:

|  |  |
| --- | --- |
| **Интервал мощности P в пределах 0,125 кВт-10 кВт** | **Интервал мощности P в пределах 10 кВт-500 кВт** |
| ηмин = 4,56 · ln(P) – 10,5 + N | ηмин = 1,1 · ln(P) – 2,6 + N |

где входящая мощность P – это входящая электрическая мощность Pe(d) и N - целое число необходимого уровня энергоэффективности.

4.3. Минимальная энергоэффективность тангенциальных вентиляторов рассчитывается с помощью следующих уравнений:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | |  |  | | --- | --- | | **Интервал мощности P**  **в пределах 0,125 кВт-10 кВт** | **Интервал мощности P**  **в пределах 10 кВт-500 кВт** | | ηмин = 1,14 · ln(P) – 2,6 + N | ηмин = N |   где входящая мощность P это входящая электрическая мощность Pe(d) и N – целое число необходимого уровня энергоэффективности. |

**5.   Применение минимальной энергоэффективности**

Полный коэффициент полезного действия вентилятора ηe, рассчитанный соответствующим методом, предусмотренным в пункте 3 приложения № 2 к настоящему Положению, должен быть не выше или равняться минимальному значению ηмин , установленному уровнем эффективности для выполнения требований к минимальной энергоэффективности.

Приложение № 3

к Положению о требованиях к экологическому проектированию вентиляторов с приводом от двигателя с входящей мощностью от 125 Вт до 500 кВт

**Процедура проверки с целью надзора за рынком**

При проведении проверок с целью надзора за рынком, указанных в статье 8 и главе VI Закона № 151 от 17 июля 2014 года о требованиях к экологическому проектированию энергопотребляющих изделий, применяется процедура проверки, указанная в настоящем приложении.

1. Считается, что модель отвечает требованиям настоящего Положения, если полный коэффициент полезного действия вентилятора (ηe), по меньшей мере, равен минимальной энергоэффективности \* 0,9, рассчитанной с помощью формул, приведенных в приложении № 2, и применимым уровням эффективности согласно приложению № 1 к настоящему Положению, с тестированием одной единицы по каждой модели.

2. Если указанная в пункте 1 задача не достигнута:

- для моделей, изготовленных в количествах менее пяти единиц в год, считается, что модель не соответствует настоящему Положению;

- для моделей, изготовленных в количестве не менее пяти единиц в год, орган по надзору за рынком проверяет еще три единицы, выбранные случайным способом.

3. Считается, что модель отвечает требованиям настоящего Положения, если среднее значение полного коэффициента полезного действия (ηe) трех единиц, указанных в пункте 2, соответствует, по меньшей мере, минимальной энергоэффективности \* 0,9, рассчитанной с помощью формул, предусмотренных в приложении № 2, и применимым уровням эффективности, указанным в приложении №1 к настоящему Положению.

4. При недостижении задач, указанных в пункте 3, считается, что модель не соответствует настоящему Положению.

Приложение № 4

к Положению о требованиях к экологическому проектированию вентиляторов с приводом от двигателя с входящей мощностью от 125 Вт до 500 кВт

**Базовые значения**

В момент вступления в силу настоящего Положения считалось, что самыми совершенными технологиями на рынке, применимыми к вентиляторам, являются те, которые указаны в приведенной таблице. Эти базовые критерии могут не всегда соблюдаться во всех приложениях или во всем диапазоне мощностей, указанном в настоящем Положении.

*Таблица*

**Индикативные базовые критерии для вентиляторов**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Вид вентилятора** | **Категория измерения (A-D)** | **Категория КПД**  **(статический или полный)** | **Уровень эффективности** |
| Осевой вентилятор | A, C | статический | 65 |
| B, D | полный | 75 |
| Радиальный вентилятор с загнутыми вперед лопатками и радиальный вентилятор с радиальными лопатками | A, C | статический | 62 |
| B, D | полный | 65 |
| Радиальный вентилятор с загнутыми назад лопатками бескаркасный | A, C | статический | 70 |
| Радиальный вентилятор с загнутыми назад лопатками каркасный | A, C | статический | 72 |
| B, D | полный | 75 |
| Диагональный вентилятор | A, C | статический | 61 |
| B, D | полный | 65 |
| Тангенциальный вентилятор | B, D | полный | 32 |