AIRONN®

"FAN ENGINEERING"

AIRTICLE®

2

Звук Вентилятора и Уровни Звука

ВВЕДЕНИЕ

Первым источником шума в любой системе перемещения воздуха является основной вентилятор. Основная цель пользователя - убедиться, что вентилятор удовлетворительно выполнит свои обязанности. То есть он будет обрабатывать необходимый объемный расход при давлении в системе при заявленной мощности. Еще более важно то, что неприятность будет вызывать его шум для операторов станции, соседей или жителей пригородного района.

Определения:

Шум:

Нежелательный звук для получателей.

Звук:

Звук может быть описан как любое изменение давления в воздухе, которое может преобразовываться барабанной перепонкой человека вибрациями, вызывая передачу сигналов в мозг.

Частота:

Чтобы вибрировать барабанную перепонку, изменение давления в среде должно происходить быстро. Количество вариаций в секунду, выраженное в циклах в секунду или Герцах, называется частотой звука. Человеческое ухо может слышать

звуки от 20 Гц до 20 000 Гц соответственно - самые низкие и самые высокие звуки. Самая низкая нота на фортепиано в качестве эталона имеет частоту 27,5 Гц, а самая высокая нота - 4186 Гц.

Уровень звуковой мощности (SWL):

Шум вентилятора может быть выражен через их звуковую мощность (количество мощности, которое он преобразует в шум). Шум вентилятора можно измерить по уровню звуковой мощности, который сравнивает логическую мощность звука с эталонным значением, Pico Wat (10 -12 Вт). Единица уровня звуковой мощности - децибел. Уровень интенсивности звука можно описать как:

$$SWL = 10log - \frac{W}{W_0}$$

Здесь:

SWL = Уровень звуковой мощности в децибелах (ре 10 -12 Вт).

W = Звуковая мощность шумогенераторного оборудования (Вт).

Wo = Опорная мощность (ре 10 -12 Вт).

Уровень звукового давления (SPL):

Мощность звука вентилятора сопоставима с выходной мощностью обогревателя. Оба рассчитывают энергию, накачанную в окружающий их мир (в одном случае энергия шума, в другом - энергия тепла). Тем не менее, ни уровень звуковой мощности, ни выходная мощность не могут сказать нам о влиянии окружающего пространства на человека.

В случае высокой температуры инженер может определить результирующую температуру в любой точке, учитывая объем окружающей среды, материалы помещения и наличие других источников тепла. Аналогичным образом, инженер по акустике может измерять уровень звукового давления в любой точке, принимая во внимание очень похожие параметры.

Логарифмическая шкала также измеряет уровни звуковой мощности, но единица измерения - децибел 2 x 10,5 Фа. Еще одним преимуществом является использование шкалы децибел. Поскольку в логарифмическом смысле ухо чувствительно к шуму, шкала децибел показывает, как мы реагируем на шум.

$$SPL = 20\log\frac{p}{p_0}$$

Здесь:

SPL = Уровень звукового давления в децибелах (re 2 xl0^(-5) Па).

P = Звуковое давление шума (Па).

Po = Эталонное давление (= 2 xl0^(-5) Па).

Следует понимать, что при указании уровня звукового давления подразумевается или указывается расстояние от источника шума.

Октавные полосы: Шум обычно состоит из смеси нот разных частот, а сам по себе уровень мощности не достаточен для объяснения интенсивности и характера шума, так как эти разные частоты имеют разные характеристики.

Таким образом, шум делится на октавные полосы (полосы частот, в которых верхняя частота в два раза больше, чем самая низкая) и уровень звукового давления для каждой указанной полосы. Обычно рекомендуемые частоты октавных полос имеют средние частоты 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 и 8000 Гц.

Соотношение между звуковым давлением и уровнями звуковой мощности:

Соотношение между SPL и SWL задаются как:

$$SPL = SWL + 10\log\left[\frac{Q_\theta}{4\pi r^2} + \frac{4}{R_c}\right]$$

Здесь:

SPL = Уровень звукового давления в децибелах (re 2 xl0^(-5) Па).

SWL = Уровень звуковой мощности, дБВт (ре 10 ^ (- 12) Вт).

r = Расстояние от источника.

Q_θ = Коэффициент направленности источника в направлении r.

R_c = Комнатная константа.

Таблица 1: Коэффициент направленности источника в направлении r

Положение источника	Фактор направленности
Рядом с центром комнаты	1
В центре этажа	2
Центр края между полом и стеной	4
Угол между двумя стенами и полом	8

Взвешенные уровни звукового давления:

Уровни шума A, B, C и D являются попыткой генерировать отдельные числа и индексы интенсивности звука. Чтобы получить их, различные значения в каждой из полос частот вычитаются из диапазонов звукового давления, вычитая большую часть из тех полос, которые имеют наименьшее влияние на ухо. Затем эффекты объединяются логарифмически, чтобы создать средний уровень звука одного числа.

Механизмы создающие шум в вентиляторах:

При создании общей акустической мощности вентилятора используются три основных компонента, создающих шум. Их можно суммировать следующим образом:

- ✓ Аэродинамичный
- ✓ Электромагнетимеский
- ✓ Механический

В большинстве промышленных вентиляторов данный порядок указывает на их относительную важность, хотя для блоков на концах диапазона размеров механический шум становится все более опасным. Электромагнитный шум, который исходит от электродвигателя, часто маскируется аэродинамическим шумом, особенно там, где, как и в случае вентилятора с осевым потоком с прямым приводом, этот приводной элемент находится внутри корпуса и, следовательно, движущегося воздушного потока. Это может, однако, иметь большое значение для тихоходных машин, приводимых, например, от 6 до 12 полюсных двигателей, которые по своей природе более шумные. В этих случаях электромагнитный вклад может иметь более высокую величину, чем аэродинамическая сигнатура, особенно в области более низких частот.

Для центробежных вентиляторов, где двигатель обычно находится вне воздушного потока, электромагнитный шум не будет влиять на уровень звуковой мощности в канале. Однако он может маскировать шум отрыва от корпуса вентилятора и системы воздуховодов. Многие электродвигатели, используемые с такими вентиляторами, имеют полностью закрытый вентилируемый тип вентилятора, и в них охлаждающий вентилятор сам по себе может быть основным источником шума в свободном пространстве вокруг блока.

Эффекты потока и потери давления в звуковом исполнении:

При постоянной скорости вентилятора генерируемая мощность звука будет зависеть от сопротивления системы, против которой должен работать вентилятор. Поэтому важно убедиться, что это было правильно рассчитано.

В целом, при увеличении расхода, а также потери давления звуковое давление увеличивается, что показано на рисунках ниже.

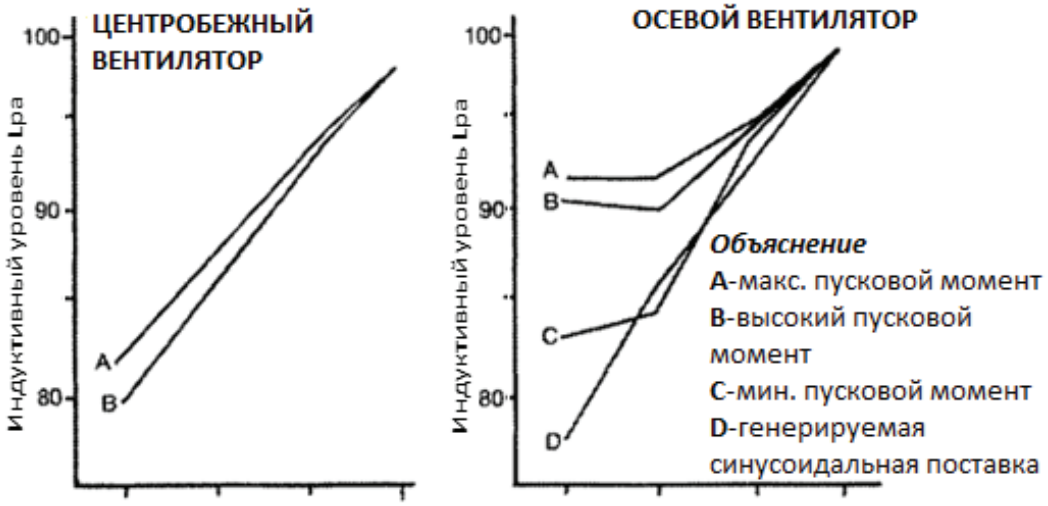

Рис. 1: Соотношение между расходом и звуковым давлением.

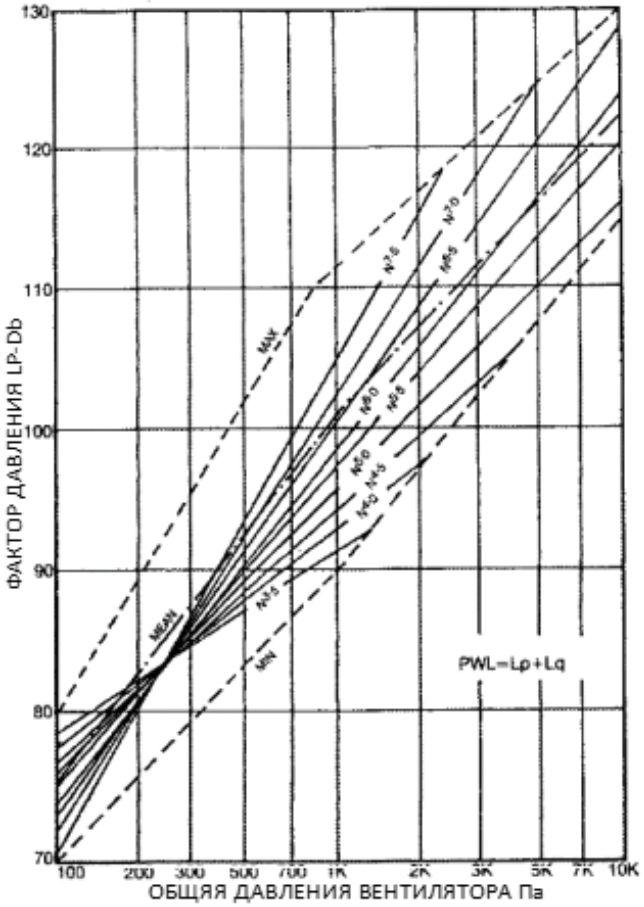

Рис. 2: Соотношение между потерей давления и звуковым давлением.

Уменьшение Шума в Вентиляторе

Звуковые ресурсы в вентиляторе:

Структура клинка

Клиренс является одним из основных факторов воспроизведения звука в вентиляторе. Зазор между наконечниками - это расстояние между верхней частью лопасти и корпусом вентилятора. Пространство на конце лопастей вентиляторов отрицательно влияет на систему или аэродинамические характеристики. Если расстояние между лезвием и корпусом не выходит за пределы, это вызовет турбулентность. Чем меньше зазор, тем меньше шума будет генерировать вентилятор из-за турбулентности.

МОТОРНАЯ СИЛА И ОБОРОТНАЯ СКОРОСТЬ

Различные мощности двигателя и различные скорости вращения используются в вентиляторах для достижения эффективности при различных характеристиках. Вентиляторы с одинаковыми характеристиками работают по-разному на разных скоростях и номинальной мощности. Например, используя низкую мощность двигателя на высокой скорости, получают значение при высоком потоке и давлении. В то же время такое же давление и поток могут быть достигнуты при использовании высокой мощности двигателя на низкой скорости.

ГЛУШИТЕЛИ, САМЫЙ ВАЖНЫЙ СПОСОБ СНИЖЕНИЯ ЗВУКА ВЕНТИЛЯТОРА

Глушители используются в качестве шумоподавителей в соответствии с характером звука, который встречается в системах кондиционирования воздуха и вентиляции. Производится в двух основных типах: прямоугольные и круглые сечения. Прессованная стекловата различной плотности, например, 50-70 кг / м3, используется в качестве наполнителя в муфеле. Фактически, стеклянная вата покрыта воздухом, а стеклянный слой предотвращает вылет частиц с поверхности при высоких скоростях воздуха до 20 м / с.

ИННОВАЦИЯ AIRONN В СОКРАЩЕНИИ ЗВУКА – САМОСТОЯТЕЛЬНЫЙ ГЛУШИТЕЛЬНЫЙ ВЕНТИЛЯТОР.

Запатентованная модель Aironn Utlity Axial Self-Silencer Smoke Выхлопные и приточные вентиляторы подходят для работы при различных температурах. Корпус вентилятора изготовлен из высококачественного оцинкованного листового металла. Негорючая каменная вата плотностью 70 кг / м3, заполненная внутри корпуса вентилятора с двойными стенками, обеспечивает высокую звукопоглощающую способность. С этим продуктом клиенты могут получить эффективное звучание с минимальным пространством.