

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ВЕНТИЛЯТОРЫ РАДИАЛЬНЫЕ И ОСЕВЫЕ

Размеры и параметры

Radial and axial fans. Dimensions and parameters

ОКП 48 6150

Срок действия с 01.01.91
до 01.01.2001*

* Ограничение срока действия снято по протоколу N 7-95
Межгосударственного совета по стандартизации,
метрологии и сертификации.
(ИУС N 11, 1995 год). - Примечание "КОДЕКС".

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Министерством строительного, дорожного и коммунального машиностроения СССР

РАЗРАБОТЧИКИ

Г.С.Куликов, В.Б.Горелик, В.М.Литовка, А.Т.Пихота, А.М.Роженко, Н.И.Василенко, Т.Ю.Найденова, А.А.Пискунов, И.С.Бережная, Е.М.Жмулин, Л.А.Маслов, Т.С.Соломахова, Т.С.Фенько, А.Я.Шарипов, В.А.Спивак, М.С.Грановский, М.В.Фрадкин

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 27.03.90 N 591

3. Срок первой проверки - 1995 г.

периодичность проверки - 5 лет

4. Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 4483-84.

5. ВЗАМЕН ГОСТ 10616-73

6. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения
ГОСТ 8032-84	1.2
ГОСТ 10921	2.11; 2.14; приложение
ГОСТ 12.2.028-84	3.2

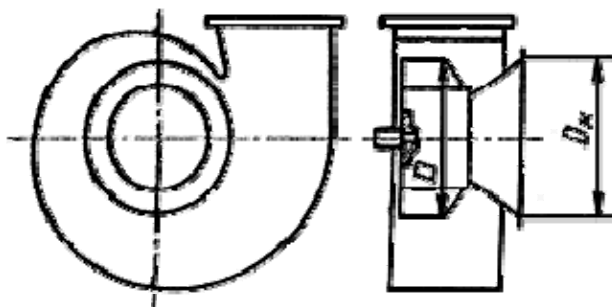
Настоящий стандарт распространяется на вентиляторы радиальные одно- и двусторонние и на осевые одно- и многоступенчатые, предназначенные для систем кондиционирования воздуха, вентиляции, а также других производственных целей, повышающие абсолютное полное давление потока не более чем в 1,2 раза и создающие полное давление до 12000 Па при плотности перемещаемой среды 1,2 кг/м³.

Стандарт не распространяется на вентиляторы, встраиваемые в кондиционеры, а также в другое оборудование.

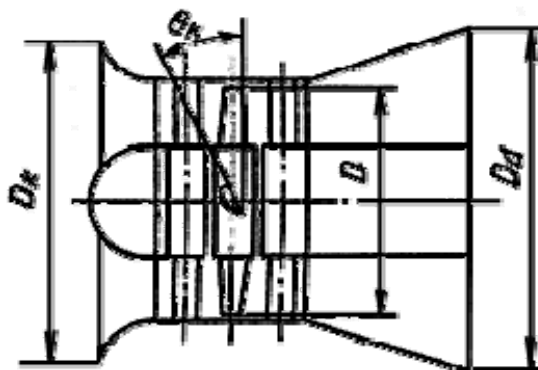
1. ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ

1.1. Размер вентилятора характеризуется его номером. За номер вентилятора принимается значение, соответствующее номинальному диаметру рабочего колеса D , измеренному по внешним кромкам лопаток и выраженному в дециметрах. Например, вентилятор с $D=200$ мм обозначается N 2, $D=630$ мм - N 6,3 и т.д.

1.2. Номинальные диаметры D рабочих колес, диаметры D_1 всасывающих отверстий радиальных (черт.1а) и осевых (черт.1б) вентиляторов, снабженных коллекторами, и диаметры D_2 нагнетательных отверстий осевых вентиляторов, снабженных диффузорами, следует выбирать из ряда значений, соответствующих ряду R20 ГОСТ 8032, указанных в табл.1.



Черт.1а



Черт.1б

При необходимости допускается применение ряда R80.

Размеры вентиляторов

Номер вентилятора	D , мм
1	100
1,12	112
1,25	125
1,4	140
1,6	160
1,8	180
2	200
2,24	224
2,5	250
2,8	280
3,15	315
3,55	355
4	400
4,5	450
5	500
5,6	560
6,3	630
7,1	710
8	800
9	900
10	1000
11,2	1120
12,5	1250
14	1400
16	1600
18	1800
20	2000

1.3. Вентиляторы разных номеров и конструктивных исполнений, выполненные по одной аэродинамической схеме, относятся к одному типу.

2. АЭРОДИНАМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

2.1. За производительность (объемный расход) вентилятора Q , ($\text{м}^3/\text{с}$) принимается объемное количество газа, поступающего в вентилятор в единицу времени, отнесенное к условиям входа в вентилятор (см. приложение).

2.2. За полное давление вентилятора P_v (Па) принимается разность абсолютных полных давлений потока при выходе из вентилятора и перед входом в него при определенной плотности газа.

2.3. За динамическое давление вентилятора P_d (Па) принимается динамическое давление потока при выходе из вентилятора, рассчитанное по средней скорости в выходном сечении вентилятора.

2.4. За статическое давление вентилятора $P_{ст}$ (Па) принимается разность его полного P_v и динамического P_d давления.

2.5. За мощность N (кВт), потребляемую вентилятором, принимается мощность на валу вентилятора без учета потерь в подшипниках и элементах привода.

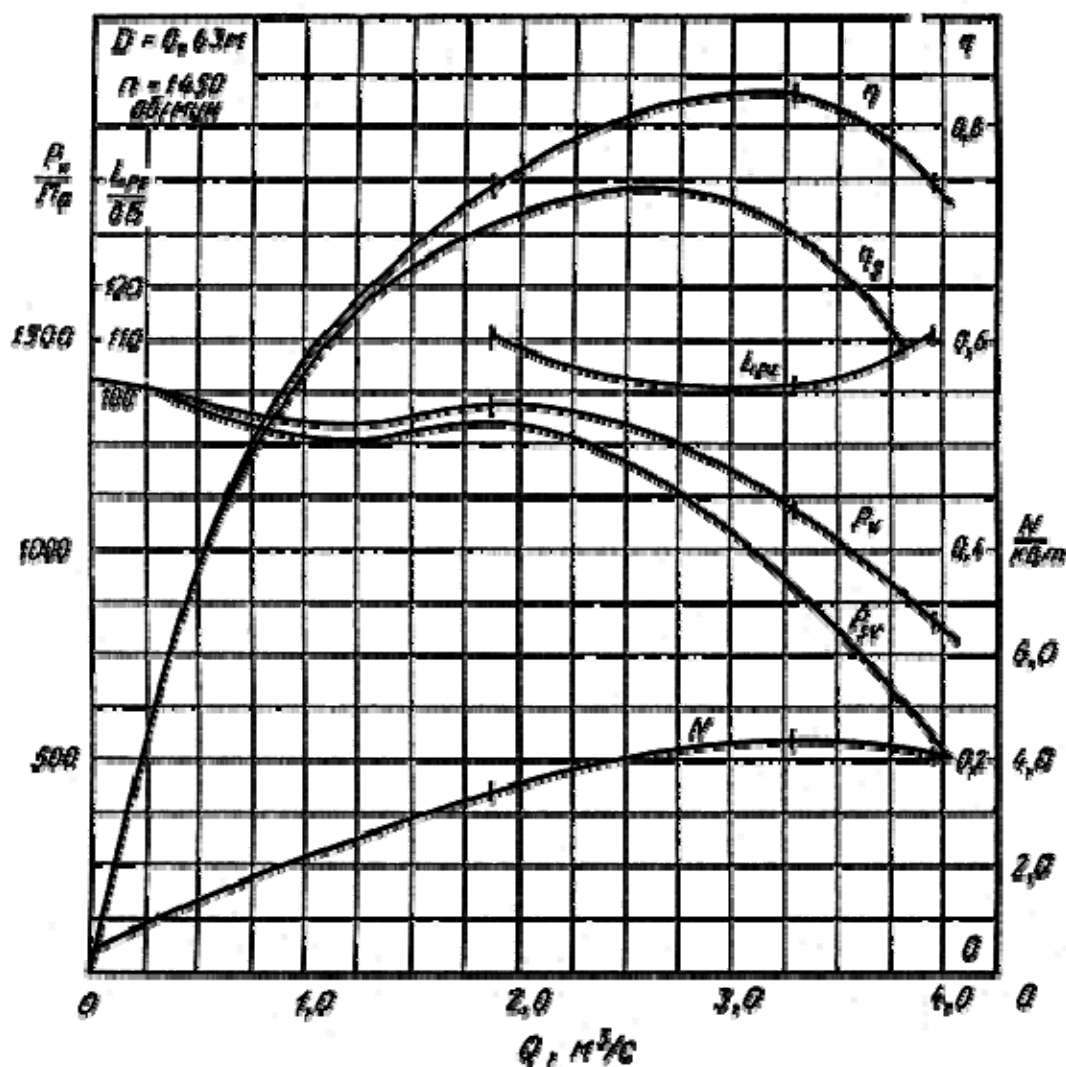
2.6. За полный КПД вентилятора η принимается отношение полезной мощности вентилятора N_v , равной произведению полного давления вентилятора P_v на его производительность Q , к мощности N , потребляемой вентилятором.

2.7. За статический КПД вентилятора $\eta_{ст}$ принимается отношение полезной мощности вентилятора $N_{ст}$, равной произведению статического давления вентилятора $P_{ст}$ на его производительность Q , к потребляемой мощности N .

2.8. Быстроходность n_s [$(\text{м}/\text{с})^{1,5}$ Па $^{-0,75}$] и габаритность D_s [$(\text{м}/\text{с})^{-0,5}$ Па 0,25] вентилятора являются критериями для оценки пригодности работы вентилятора в режиме, заданном величинами Q , P_v , D и частотой вращения n , и служат для сравнения вентиляторов различных типов.

2.9. Безразмерными параметрами вентилятора являются коэффициенты производительности ϕ , полного ψ и статического $\psi_{ст}$ давления, а также потребляемой мощности λ .

2.10. Аэродинамические качества вентилятора должны оцениваться по аэродинамическим характеристикам, выраженным в виде графиков (черт.2) зависимости полного P_v и статического $P_{ст}$ и (или) динамического P_d давлений, развиваемых вентилятором, потребляемой мощности N полного η и статического $\eta_{ст}$ КПД от производительности Q при определенной плотности газа ρ перед входом в вентилятор и постоянной частоте вращения n его рабочего колеса. На графиках должны быть указаны размерности аэродинамических параметров.



Черт.2

Допускается построение аэродинамических характеристик при частоте вращения, изменяющейся в зависимости от производительности, с указанием этой зависимости $n(Q)$ на графике. Вместо кривых $P_a(Q)$ и $\eta_a(Q)$ на графике может указываться кривая динамического давления $P_d(Q)$ вентилятора.

Допускается при построении аэродинамической характеристики кривые $P_a(Q)$; $P_e(Q)$ и $\eta_a(Q)$ не указывать.

2.11. Аэродинамические характеристики вентилятора должны строиться по данным аэродинамических испытаний, проведенных в соответствии с ГОСТ 10921, с указанием одного из четырех типов присоединения вентилятора к сети (А, В, С, D), принятого по табл.2.

Типовой следует считать характеристику, полученную при испытаниях по типу присоединения вентилятора к сети А.

Таблица 2

Тип присоединения вентилятора	Описание типа присоединения	
	Сторона всасывания вентилятора	Сторона нагнетания вентилятора
A	Свободно всасывающий	Свободно нагнетающий
B	Свободно всасывающий	Присоединение к сети
C	Присоединение к сети	Свободно нагнетающий
D	Присоединение к сети	Присоединение к сети

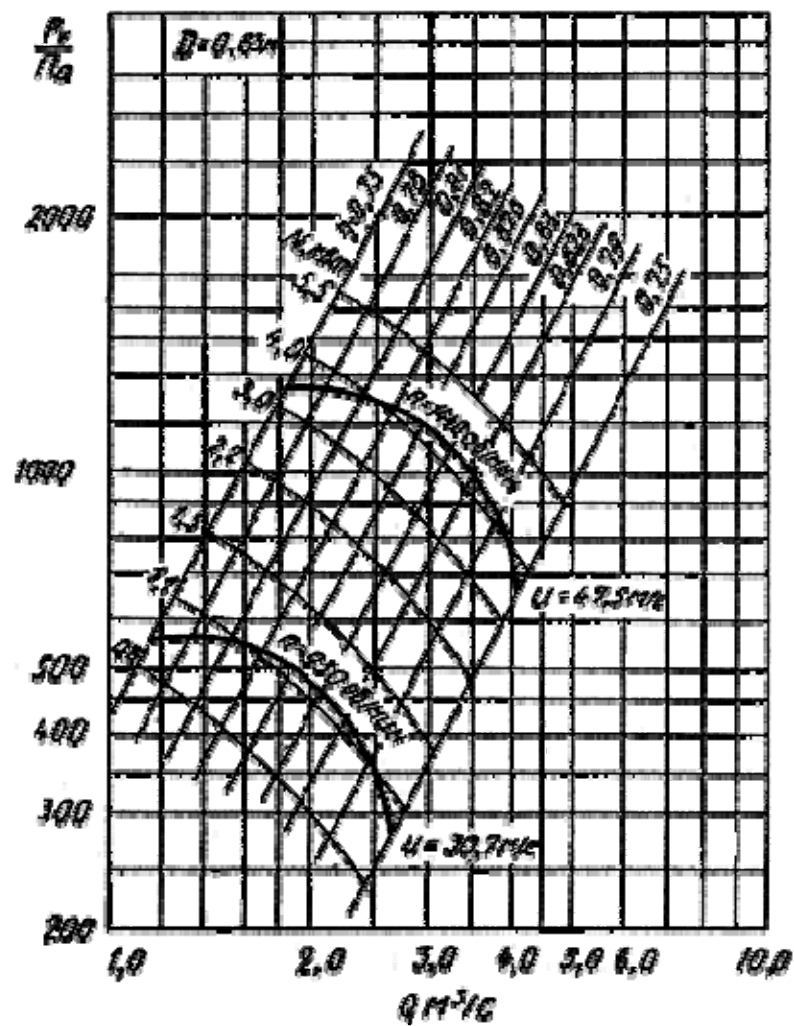
2.12. Для вентиляторов общего назначения должны приводиться аэродинамические характеристики, соответствующие работе на воздухе при нормальных условиях (плотность $1,2 \text{ кг/м}^3$, барометрическое давление $101,34 \text{ кПа}$, температура плюс 20°C и относительная влажность 50%).

2.13. Для вентиляторов, перемещающих воздух и газ, который имеет плотность, отличающуюся от $1,2 \text{ кг/м}^3$, на графиках должны приводиться дополнительные шкалы для величин P_v , P_w , N , соответствующие действительной плотности перемещаемой среды.

2.14. Для вентиляторов, создающих полное давление P_v , превышающее 3% от абсолютного полного давления потока P_n перед входом в вентилятор, при расчете аэродинамических характеристик должны вводиться поправки, учитывающие сжимаемость перемещаемого газа согласно ГОСТ 10921.

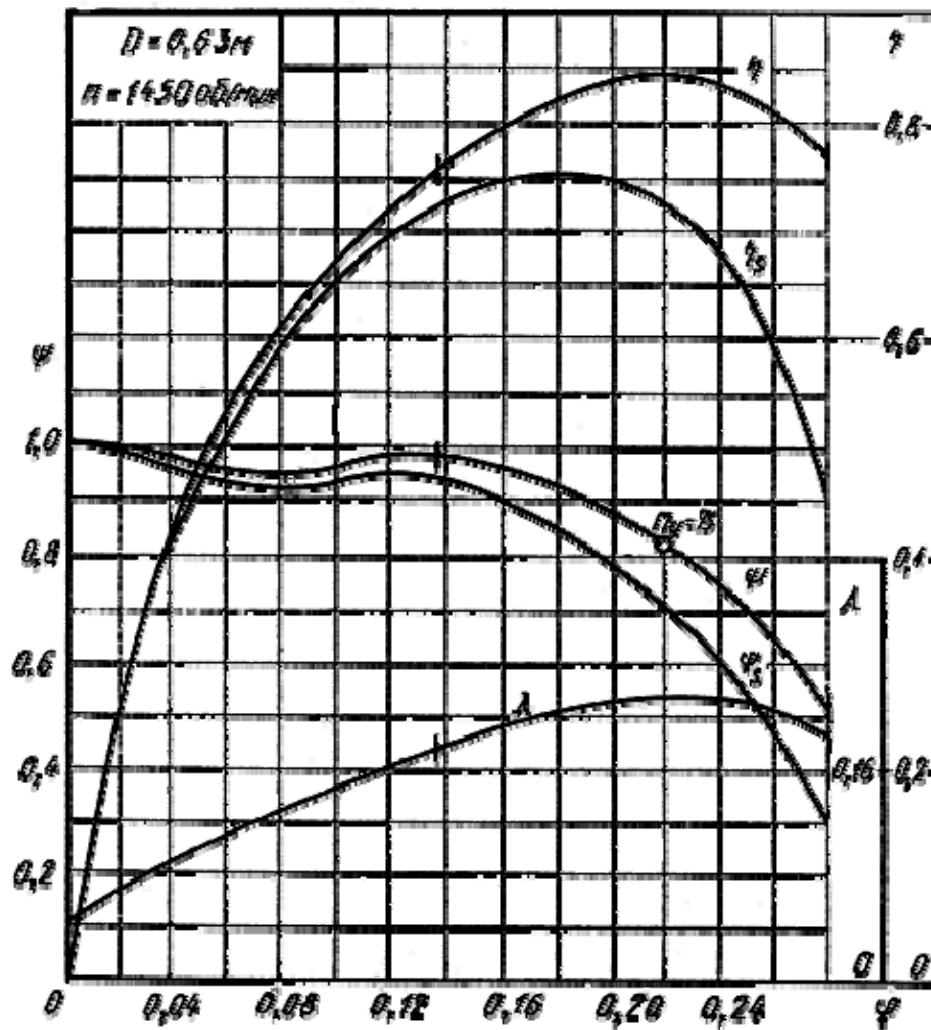
2.15. У вентиляторов общего назначения, предназначенных для работы с присоединяемой к ним сетью, за рабочий участок характеристики должна приниматься та ее часть, на которой значение полного КПД $\eta \geq 0,9$. Рабочий участок характеристики должен также удовлетворять условию обеспечения устойчивой работы вентилятора.

2.16. Для вентиляторов, работающих при различных частотах вращения, должны приводиться рабочие участки кривых $P_v(Q)$, построенные в логарифмическом масштабе, на которых должны быть нанесены линии постоянных значений КПД η , мощности N , указаны окружная скорость u рабочего колеса и его частота вращения n (черт.3).



Черт.3

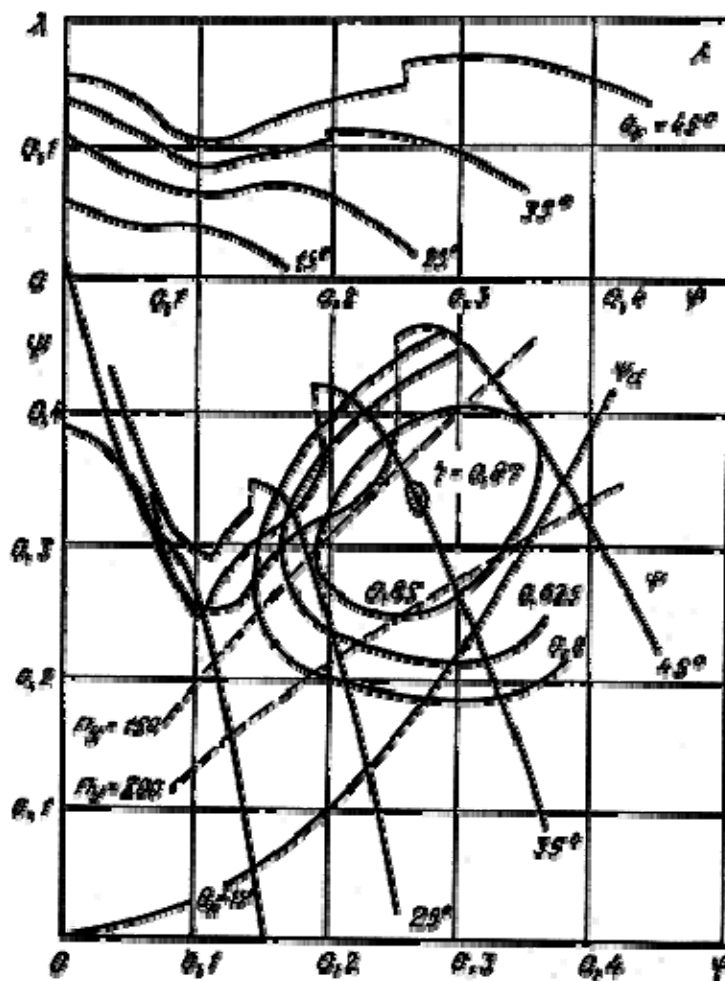
2.17. Безразмерные аэродинамические характеристики, представляющие собой графики (черт.4) зависимости коэффициентов полного ψ и статического ψ_s давлений, мощности λ , полного η и статического η_s КПД от коэффициента производительности ϕ , используются для расчета размерных параметров и для сравнения вентиляторов разных типов.



Черт.4

На графиках $\psi(\alpha)$ должны указываться значения быстроходности вентилятора n_y (черт.4) или линии постоянных значений n_y (черт.5), а также диаметр D рабочего колеса и частота вращения, при которых получена характеристика.

2.18. Для вентиляторов, имеющих поворотные лопатки рабочих колес или аппаратов, должен приводиться сводный график аэродинамических характеристик, соответствующих разным углам установки лопаток θ_k , с нанесенными на нем линиями постоянных значений КПД и быстроходности (черт.5).



Черт.5

3. АКУСТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

3.1. Акустическими параметрами вентилятора являются уровни звуковой мощности $L_{\text{д}}$, (дБ) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами от 125 до 8000 Гц и скорректированный уровень звуковой мощности $L_{\text{РА}}$, (дБА).

3.2. Акустические качества вентиляторов должны оцениваться по шумовым характеристикам в виде графика зависимости скорректированного уровня звуковой мощности $L_{\text{РА}}$ от производительности вентилятора на рабочем участке и в виде таблицы октавных уровней звуковой мощности на режиме максимального КПД при определенной плотности газа перед входом в вентилятор и постоянной частоте вращения рабочего колеса (черт.2).

3.3. Шумовые характеристики должны определяться по данным акустических испытаний, проведенных одним из способов, указанных в ГОСТ 12.2.028, с указанием типа присоединения к сети, при котором получена характеристика.

При этом определяется отдельно шум на сторонах всасывания и нагнетания и вокруг вентилятора.

3.4. Для вентиляторов, имеющих поворотные лопатки рабочих колес или поворотные лопатки направляющих аппаратов, шумовые характеристики должны определяться при всех углах установки лопаток и приводиться в виде свободного графика и таблицы.

ФОРМУЛЫ ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ

1. Полное давление вентилятора P_v , Па, определяется по формуле

$$P_v = P_{02} - P_{01}, \quad (1)$$

где P_{02} - полное абсолютное давление при выходе из вентилятора, Па;

P_{01} - полное абсолютное давление при входе в вентилятор, Па.

2. Динамическое давление вентилятора P_{dy} , Па, определяется по формуле

$$P_{dy} = \frac{1}{2} \rho \left(\frac{Q}{F_s} \right)^2 = \frac{1}{2} \rho c_s^2, \quad (2)$$

где ρ - плотность газа, кг/м³;

c_s - среднерасходная скорость потока при выходе из вентилятора, м/с, определяется по формуле

$$c_s = Q / F_s. \quad (3)$$

где Q - производительность вентилятора, м³/с;

F_s - площадь выходного отверстия вентилятора, м².

При скорости c_s более 50 м/с следует вводить поправки, учитывающие сжимаемость газа, согласно ГОСТ 10921.

3. Статическое давление вентилятора P_{st} , Па, определяется по формуле

$$P_{st} = P_v - P_{dy} \quad (4)$$

4. Окружная скорость рабочего колеса u , м/с, определяется по формуле

$$u = \frac{\pi D n}{60}, \quad (5)$$

где D - диаметр колеса, м;

n - частота вращения колеса, об/мин.

5. Коэффициент производительности вентилятора

$$\varphi = \frac{Q}{F_u}, \quad (6)$$

где F - площадь круга диаметром D , м², определяется по формуле

$$R = \frac{\pi D^2}{4}, \quad (7)$$

6. Коэффициенты полного ψ , статического ψ_s и динамического ψ_d давлений вентилятора без учета влияния сжимаемости определяется по формулам:

$$\psi = \frac{2P_v}{\rho u^2}; \quad (8)$$

$$\psi_s = \frac{2P_{sv}}{\rho u^2}; \quad (9)$$

$$\psi_d = \frac{2P_{dv}}{\rho u^2}. \quad (10)$$

7. Коэффициент мощности, потребляемой вентилятором, определяется по формуле

$$\lambda = \frac{2000N}{\rho P u^3}. \quad (11)$$

где N - мощность, потребляемая вентилятором, кВт.

8. Полный КПД вентилятора определяется по формуле

$$\eta = \frac{QP_v}{1000N} = \frac{\psi\psi}{\lambda}. \quad (12)$$

9. Статический КПД вентилятора определяется по формуле

$$\eta_s = \frac{QP_{sv}}{1000N} = \frac{\psi\psi_s}{\lambda}. \quad (13)$$

10. Быстроходность и габаритность определяют по размерным или безразмерным параметрам, по формулам:

$$n_T = \frac{Q^{1/2} n}{(P_v/19,8)^{1/4}}; \quad (14)$$

$$n_g = 138,0 \frac{\rho^{1/2}}{\psi^{1/4}}; \quad (15)$$

$$D_g = \frac{(P_v/19,8)^{1/4} D}{Q^{1/2}}; \quad (16)$$

$$D_g = 0,56 \frac{\psi^{1/4}}{\rho^{1/2}}. \quad (17)$$

где P_v - соответствует плотности $\rho = 1,2 \text{ кг/м}^3$.

11. Пересчет аэродинамических характеристик вентиляторов на другие частоты вращения n' , диаметры рабочих колес и плотности перемещаемого газа ρ' без поправок, учитывающих изменение числа Рейнольдса и влияние сжимаемости, проводят по формулам:

$$P_v' = P_v \left(\frac{n'}{n} \right)^2 \left(\frac{D'}{D} \right)^2 \left(\frac{\rho'}{\rho} \right); \quad (18)$$

$$P_{av}' = P_{av} \left(\frac{n'}{n} \right)^2 \left(\frac{D'}{D} \right)^2 \left(\frac{\rho'}{\rho} \right); \quad (19)$$

$$P_{dv}' = P_{dv} \left(\frac{n'}{n} \right)^2 \left(\frac{D'}{D} \right)^2 \left(\frac{\rho'}{\rho} \right); \quad (20)$$

$$Q' = Q \left(\frac{n'}{n} \right) \left(\frac{D'}{D} \right)^3; \quad (21)$$

$$N' = N \left(\frac{n'}{n} \right)^3 \left(\frac{D'}{D} \right)^3 \left(\frac{\rho'}{\rho} \right); \quad (22)$$

$$\eta' = \eta; \quad (23)$$

$$\eta_s' = \eta_s. \quad (24)$$

12. При полных давлениях P_v , превышающих 3% значения абсолютного полного давления потока P_{01} перед входом в вентилятор, в формулы (6)-(13) и (18)-(20) вводятся поправки, учитывающие влияние сжимаемости согласно ГОСТ 10921.

13. Пересчет акустических характеристик без поправок, учитывающих изменение числа Рейнольдса и влияние сжимаемости, а для осевых вентиляторов и при равных условиях генерации дискретных составляющих, проводят по формулам:

$$L_{f\Sigma}' = L_{f\Sigma} + 50 \lg \frac{n'}{n} + 70 \lg \frac{D'}{D}; \quad (25)$$

$$L_{fH}' = L_{fH} + 50 \lg \frac{n'}{n} + 70 \lg \frac{D'}{D}; \quad (26)$$

$$f' = f \frac{n'}{n}. \quad (27)$$