

A Wgui é uma empresa do grupo Arwek / Atmos Ambiental do Brasil uma empresa experiente que visa o desenvolvimento de novas tecnologias sem estar agredindo o nosso eco sistema.

Exaustores.

Exaustores são aparelhos que tem a função de remover ar viciado, fumos ou maus cheiros, de cozinhas e recintos fechados exaurindo o ar quente ou partículas suspensa no ar entre outros casos como também pode ser utilizado com insuflador fazendo o trabalho de inserção de ar em um ambiente. Geralmente são indicados para exaustão de gases, materiais inflamáveis e corrosivos, captação direta em máquinas e sistemas com filtros, Os exaustores são usado também como insuflador de ar em grandes áreas, quando existe um grande volume de ar e baixa pressão.

Ideal para aspiração de pó, lixadeira, pó de madeira e outras funções, no transporte pneumático e de matérias-primas, entre outros.

Existem vários modelos de exaustores no mercado para diferentes aplicações.

Exaustores axiais

Os exaustores axiais são ideais, em primeiro plano, para a ventilação do ambiente. Por conta desse aspecto, a instalação dele é adequada para grandes e pequenas empresas, instituições que necessitam de arejamento contínuo, lugares com grande rotação de indivíduos, locais que dispõem do armazenamento de ferramentas, roupas, comida ou qualquer outro tipo de estoque.

Os exaustores axiais também desempenham uma ótima função no que diz respeito à remoção do calor, principalmente nos dias mais quentes, em que ninguém suporta ficar num ambiente fechado respirando o mesmo ar por horas e horas. Além disso, a exaustão de gases ou fumaça faz com que o uso de exaustores axiais seja solicitado em indústrias e fábricas, para garantir um ambiente seguro.

Existem dois tipos de exaustores axiais.

Transmissão direta – Os exaustores axiais de transmissão direta é o exaustor mais comum onde o motor fica situado atrás da hélice como um ventilador normal. O exaustor é um tipo de equipamento utilizado para realizar a troca de calor produzido no ambiente interno de uma produção industrial para o ambiente externo. Esse equipamento permite a limpeza do ar, jogando para fora o acúmulo de substâncias provenientes das atividades industriais. Existem no mercado, vários tipos de exaustores voltados para o mercado industrial como, por exemplo, o exaustor axial de parede, já que esse produto tem algumas características e vantagens que podem ser destacadas, tais como:

O exaustor axial de parede é utilizado, principalmente, na exaustão de fumaça, parte de substâncias como as tintas que ficam no ar, pó em suspensão, ar em alta temperatura, gases, entre outros.

Não se desgasta facilmente, mesmo exposto a produtos corrosivos e que possam causar danos ao equipamento. O exaustor axial de parede não necessita de constante manutenção, isso o torna um produto prático e econômico. A leveza do exaustor axial de parede torna sua instalação mais prática.

O design do exaustor axial de parede apresenta também, um tipo de proteção contra chuvas para evitar possíveis interrupções de funcionamento, o que dificilmente pode ocorrer.

Transmissão indireta – Os exaustores axiais com transmissão indireta o motor fica fora do exaustor e o acionamento é através de correia e polia os exaustores axiais com transmissão indireta são indicados para alguns tipos específicos de instalação, por conta disso, seu tamanho e quantidade de rotações por minuto (RPM) podem variar. Entre as atividades que pedem a instalação de exaustores axiais com transmissão, podemos citar as cabines de pintura.

Essas cabines não podem ser ventiladas com portas e janelas para não prejudicar a pintura, sendo então, ideal instalar um exaustor para melhorar o clima interno. Além das cabines de pintura, há outros ambientes que pedem exaustores axiais com transmissão, como churrasqueiras e estufas.

Nesses ambientes, o equipamento irá servir para direcionar o ar produzido para fora do ambiente, evitando a disseminação de odores e renovando o ar do ambiente. Esses são alguns dos usos mais comuns desses aparelhos que precisam ser fabricados com material que possa promover essa renovação do ar, eliminando assim, o ar tóxico e aquecido e trazendo um ar mais limpo e refrigerado.

A norma da ABNT 14.518 informa que este equipamento não é o ideal para utilização em dutos de cozinhas.

Axial transmissão direta.



Axial transmissão indireta

Exaustores centrífugos

O exaustor centrífugo industrial geralmente é reconhecido pelo seu formato robusto e absolutamente versátil, é uma opção altamente viável para os procedimentos de ventilação para seu negócio. A ventilação industrial é entendida como um procedimento de remover o ar, de maneira natural ou através de aparelhos, como o exaustor centrífugo industrial. Esse processo tem o objetivo de higienizar e realizar o equilíbrio do ar, de maneira que os procedimentos feitos em máquinas que emitem gases tóxicos e inúmeros outros tipos de elementos, não sejam prejudiciais.

O exaustor centrífugo industrial é um tipo de ventilador, que tem por função retirar do ambiente o ar inadequado e prejudicial, trazendo para este ambiente o ar externo que não está contaminado com esses poluentes, ou seja, a circulação local proporcionada pelo exaustor centrífugo industrial tem como função sugar os poluentes para, posteriormente, realizar o trabalho de filtração e, por fim, descartá-las.

Dentre muitas características, podemos citar as principais para conhecer melhor esse tipo de produto, sendo elas:

Direta e indiretamente, o exaustor centrífugo industrial acaba influenciando na segurança, bem-estar e produtividade que envolve uma indústria;

Esse tipo de equipamento possui um bom desempenho no que diz respeito à vazão e pressão;

A vida útil do exaustor centrífugo industrial é longa, inclusive, ele é desenvolvido de modo que não apresente problemas, dessa forma, o exaustor demanda pouca manutenção;

O equipamento promove uma aeração forçada que pode eliminar o ar quando está muito quente, o ar preso e também pode ser útil para tirar odores e gases prejudiciais. Com o exaustor o ar do local é renovado a todo instante.

Dão exaustores de configuração tipo CARACOL, onde utiliza um rotor de pás curvadas para trás (Limit Load), Pás retas (Radial) e Pás para frente (Siroco) acoplado a um motor elétrico onde o acionamento pode ser diretamente ao motor o indiretamente onde o acionamento é através de polias e correias, contendo porta de inspeção e dreno para limpeza.

Esse é o exaustor indicado para sistemas de exaustão das cozinhas, com as seguintes vantagens:

- Equipamento que pode ser montado de acordo com a necessidade do projeto quanto à vazão e pressão estática necessária.
- Possui nível de ruído bem baixo.
- Fácil manutenção.
- Longa vida útil (se feita às manutenções preventivas)

Diferença entre exaustores centrífugos.

Axial transmissão Indireta.



Tabela de medidas

Axial transmissão direta

Existem 03 modelos de exaustores centrífugos o Siroco e o Radial e limit load.

Exaustor Siroco - O exaustor centrífugo siroco apresentam algumas características, que são o rotor, a carcaça conversora de pressão e o motor. E, para melhor entendimento, podemos dividir em etapas o funcionamento de um exaustor centrífugo siroco, sendo elas:

O ar ao penetrar no núcleo do rotor em movimento o ar sofre um efeito de centrifugação gerando uma pressão para que ele tenha força de sair pela saída externa.

O rotor que forma o exaustor centrífugo siroco, possui umas espécies de pás curvadas para frente, ela faz o papel de proporcionar giros relativamente baixos. Vale ressaltar que todas as informações dadas podem variar de modelo para modelo.

Normalmente estruturado em chapa de aço carbono para proporcionar maior durabilidade e ótimo desempenho, o exaustor centrífugo siroco pode ser utilizado para transporte pneumático, refrigeração, secagem de grão, de papel, aspiração, sistema de ar condicionado, dentre muitos outros.

As vantagens do ventilador Siroco são o baixo custo, a rotação baixa que minimiza o tamanho do eixo e do mancal, e um amplo intervalo de operação. As desvantagens são: o formato de sua curva de desempenho que permite a possibilidade de instabilidade por paralelismo, e uma sobrecarga do motor que pode ocorrer se a pressão estática do sistema diminuir. Além disso, não é adequado para o transporte de materiais devido à configuração de suas pás. É inerentemente mais fraco em seu estrutural que os demais tipos. Portanto, os ventiladores siroco, geralmente, não atingem altas rotações necessárias para desenvolver as pressões estáticas mais elevadas.

O Exaustor Radial - O ventilador centrífugo radial possui pás retas é um dos tipos comum de exaustores, geralmente de custo mais baixo (custo relativo, evidentemente!). Desenvolve pressões razoavelmente elevadas (até cerca de 500 mmca), opera em altas temperaturas, e tem capacidade de exaurir ou insuflar material com particulado sólido (o canal reto entre aletas facilita o escoamento e a separação dos sólidos). É um ventilador que possui uma vazão média e uma pressão alta trabalhando em alta rotação geralmente é utilizada para ambientes que necessitam de uma boa pressão no transporte de particulados sólido ou possuem uma rede de duto muito extensa e com muitas curvas.

O exaustor radial por trabalhar em um alto RPM (rotação por minuto) geralmente é fabricado em 2 polos (3.500 RPM) e possui uma vazão razoável e uma pressão ótima ele possui um nível de ruído maior que os outros exaustores centrífugos geralmente deve ser instalado em lugares mais distante ao acesso de pessoas ou instalar uma caixa com isolamento acústico para diminuir o nível de ruído.

O **Exaustor Limit Load CLI ou CL** é uma fusão, ou seja, um exaustor com a vazão do exaustor siroco, e a pressão

do exaustor radial. Quando existem maior pressão e maior vazão, menor o ruído.

O exaustor centrífugo limit load apresentam algumas características, que são o rotor, a carcaça conversora de pressão e o motor. E, para melhor entendimento, podemos dividir em etapas o funcionamento de um exaustor centrífugo limit load, sendo elas:

O ar ao penetrar no núcleo do rotor em movimento o ar sofre um efeito de centrifugação gerando uma pressão para que ele tenha força de sair pela saída externa.

O rotor que forma o exaustor centrífugo limit load, possui umas espécies de pás curvadas para trás, trabalha com uma rotação em média de 1.750 RPM (4 polos). Vale ressaltar que todas as informações dadas podem variar de modelo para modelo. Normalmente estruturado em chapa de aço carbono para proporcionar maior durabilidade e ótimo desempenho, o exaustor centrífugo limit load pode ser utilizado para transporte pneumático, refrigeração, secagem de grão, de papel, aspiração, sistema de ar condicionado, dentre muitos outros.

As vantagens do ventilador limit load são o desempenho do equipamento que possui uma ótima vazão e ótima pressão com um nível de ruído baixo proporcionando uma ótima eficiência no transporte de particulados e gases devido as suas configurações e fabricação ele possui um preço maior que os outros exaustores por ser um exaustor que reuni a vazão do siroco e a pressão do radial.

O exaustor limit load tem dois formas de fabricação limit load com acionamento direto e acionamento indireto.

Diferenças entre o exaustor limit load CLI e o CL.

Limit Load CLI - Acionamento Indireto

O acionamento do motor é através de polia e correia. Facilitando a manutenção do equipamento, e a regulagem do equipamento, fazendo a troca das correias pode se estar aumentando ou diminuindo a vazão do exaustor.

Limit Load CL - Acionamento Direto

O acionamento é direto no eixo com o motor, valor do equipamento mais barato, mas no caso de manutenção teria que desmontar o exaustor e retirar o motor para manutenção. É a regulagem da vazão seria a troca de rotor ou mudando o RPM do equipamento para aumentar ou diminuir a vazão

Conhecendo os exaustores.

Os exaustores Siroco e Radial possuem a mesma configuração construtiva do gabinete porem a principal diferença entre eles é o rotor e em algumas vezes o RPM.

O **Exaustor Centrífugo Siroco** possui rotor de pás curvadas para frente e movimenta-se a rotações relativamente baixas. É geralmente usado para produzir vazões altas com baixa pressão estática.

As vantagens do ventilador Siroco são o baixo custo, a rotação baixa que minimiza o tamanho do eixo e do mancal, e um amplo intervalo de operação.

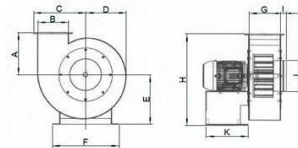
O **Exaustor Centrifugo Radial** possui rotor de pás retas e movimenta-se a rotações relativamente altas. É geralmente usado para produzir vazões medias com alta pressão estática. As vantagens do ventilador Radial são o baixo custo, a rotação alta com a pá reta maximiza o poder de arraste de fumaça e odores por um duto longo e a possibilidade de movimentar partículas solidas (Pó).

Radial sua principal aplicação é a exaustão de particulado concentrados no ar, como gases, fumaça, cheiro e gordura como pó e particulados sólidos possui uma grande pressão.

Resumo dos exaustores siroco e radial.

- Ventiladores centrífugos de pás radiais retas são constituídos de 6 a 20 pás radiais retas.
- São barulhentos, com características de baixa eficiência e de rotação, com alta pressão.
- Ventilador centrífugo de pás curvadas para frente. (Siroco) possuem mais de 60 pás curvadas para frente, cujas características são a movimentação de grande volume de ar em baixa pressão.
- O emprego é limitado à movimentação de ar ausente de impurezas. Operação silenciosa em instalações de ventilação e exaustão.

Exaustor Siroco ou Radial



MODELO	ROTOR TIPO	Q ROTOR	POTÊNCIA (HP)	ROTAÇÃO (RPM)	VAZÃO (m³/min)	PRESSÃO (mmCA)	RUIDO (dba)	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
JÚPITER	RAD	190	½	3500	19,6	75	80	182	0100	123	122	118	166	0100	300	80	0150	102
JÚPITER	SIR	167	½	3500	20,5	82	75	182	0100	123	122	118	166	0100	300	80	0150	102
EAC 1/2 MN	SIR	190	½	1750	16	30	63	172	160	189	139	226	310	140	398	80	0150	200
EAC 1/2 MAR	RAD	190	½	3500	17	95	88	150	120	211	151	226	310	110	376	80	0150	200
EAC 1/2 TN	SIR	190	½	1750	16	30	63	172	160	189	139	208	310	140	380	80	0150	200
EAC 1/2 TAR	RAD	190	½	3500	17	95	88	150	120	211	151	200	310	110	350	80	0150	185
EAC 1 MN	SIR	230	½ - 1	1750	22 / 24	38 / 40	63 / 64	220	160	271	211	269	352	160	489	80	0160	220
EAC 1 MAR	RAD	230	1	3500	20	120	89	166	130	238	168	269	352	100	435	80	0160	220
EAC 1 TN	SIR	230	½	1750	22	38	63	220	160	271	211	251	352	160	471	80	0160	220
EAC 1 TN	SIR	230	1	1750	24	40	64	220	160	271	211	260	352	160	480	80	0160	230
EAC 1 TAR	RAD	230	1	3500	20	120	89	166	130	238	168	251	352	100	417	80	0160	220
EAC 2 MN	SIR	260	1 - 2	1750	28 / 30	45 / 48	66 / 68	228	180	299	229	309	386	180	537	80	0180	240
EAC 2 MAR	RAD	260	2	3500	35	160	92	200	130	285	214	309	386	110	509	80	0180	240
EAC 2 TN	SIR	260	1	1750	28	45	66	228	180	299	229	300	386	180	528	80	0180	240
EAC 2 TAR	RAD	260	2	3500	30	48	68	228	180	299	229	310	386	180	537	80	0180	240
EAC 2 TN	SIR	260	2	1750	30	48	68	228	180	299	229	310	386	180	537	80	0180	240
EAC 2 TAR	RAD	260	2	3500	35	160	92	200	130	285	214	300	386	110	500	80	0180	240
EAC 3 MN	SIR	300	1,5 - 3	1750	52 / 55	60 / 65	70 / 77	288	210	336	256	328	440	210	608	80	0220	270
EAC 3 MAR	RAD	300	3	3500	45	190	92	237	150	288	219	320	440	150	557	80	0220	270
EAC 3 TN	SIR	300	1,5	1750	52	60	75	288	210	336	256	310	440	210	598	80	0220	270
EAC 3 TN	SIR	300	3	1750	55	65	77	288	210	336	256	320	440	210	608	80	0220	270
EAC 3 TAR	RAD	300	3	3500	45	190	92	237	150	288	219	320	440	150	557	80	0220	270
EAC 4 MN	SIR	330	2	1750	58	83	85	343	230	331	270	350	500	230	693	80	0220	270
EAC 4 TN	SIR	330	2	1750	58	83	85	343	230	331	270	350	500	230	693	80	0220	270
EAC 4 TN	SIR	330	4	1750	60	88	86	343	230	331	270	360	500	230	703	80	0220	270
EAC 4 TAR	RAD	330	5	3500	68	250	101	255	160	356	256	360	500	140	615	80	0220	270
EAC 5 MN	SIR	360	3	1750	70	90	92	338	250	385	280	350	500	250	688	80	0240	270
EAC 5 TN	SIR	360	3	1750	70	90	92	338	250	385	280	350	500	250	688	80	0240	270
EAC 5 TN	SIR	360	5	1750	75	95	94	338	250	385	280	360	500	250	698	80	0240	270
EAC 5 TAR	RAD	360	7,5	3500	100	300	102	272	180	385	280	372	500	160	644	80	0240	340

Valores sujeitos a alterações e sem prévio aviso

Exaustor limit load

Rotores

Siroco simples aspiração sua principal aplicação é a exaustão de poluentes como gases, fumaça, cheiro e gordura de um ambiente como também auxilia na exaustão de calor do ambiente.

Siroco dupla aspiração geralmente aplicado em caixa de ventilação sua principal aplicação é a insuflação de ar limpo em um ambiente que deve receber ar em um ambiente.



MODELO LIMIT LOAD	Vazão (m³/h)	Pressão (mmCA)	Potência (CV)	Rotação (rpm)	Tensão (V)	Ruído (dbA)	Peso (Kg)	Boca de entrada	Boca de saída (mm)
CL 350	3.500	55	1,5	1750	220/380	76	54	ø350	350x280
CL 400-6	5.500	40	1	1150	220/380	74	54	ø400	400x320
CL 400	6.000	50	2	1750	220/380	80	58	ø400	400x320
CL 400	7.200	60	3	1750	220/380	80	63	ø400	400x320
CL 450	7.800	60	3	1750	220/380	82	72	ø450	430x360
CL 500	9.000	65	4	1750	220/380	87	88	ø500	500x400
CL 550	10.800	70	5	1750	220/380	88	92	ø550	550x400
CL 600	13.200	80	7,5	1750	220/380	90	146	ø600	600x480
CL 700	18.000	90	10	1750	220/380	95	212	ø700	700x500
CLI 400	6.000	50	2	1750	220/380	80	63	ø400	400x320
CLI 400	7.200	60	3	1750	220/380	80	66	ø400	400x320
CLI 450	7.800	60	3	1750	220/380	82	76	ø450	430x360
CLI 500	9.000	65	4	1750	220/380	87	93	ø500	500x400
CLI 550	10.800	70	5	1750	220/380	88	98	ø550	550x400
CLI 600	13.200	80	7,5	1750	220/380	90	151	ø600	600x480
CLI 700	18.000	90	10	1750	220/380	95	218	ø700	700x500

Rotores

Limit load simples aspiração sua principal aplicação é a exaustão de poluentes como gases, fumaça, cheiro e gordura de um ambiente como também auxilia na exaustão de calor do ambiente.

Limit Load dupla aspiração geralmente aplicado em caixa de ventilação sua principal aplicação é a insuflação de ar limpo em um ambiente que deve receber ar em um ambiente.

Resumo do exaustor limit load.

Ventilador centrífugo de pás curvadas para trás (Limit Load)

Possuem normalmente 12 pás curvadas para trás, no sentido contrário à rotação do rotor. Apresentam baixo nível de ruído, com movimentações de médio a elevados volumes de ar, com pressões de média a elevada e com alta eficiência energética.

São bastante utilizados em situações onde há grandes variações de fluxo de ar, como em sistemas de aeração. Possui bocais de aspiração repuxados, conferindo excelente característica aerodinâmica.

Movimentam-se a aproximadamente 2 vezes a rotação dos ventiladores Siroco. Rendimento estático máximo cerca de 80%.

Principais utilizações dos exaustores Siroco, Radial e Limit

Load: Fabricação de aditivos de uso industrial, Indústria de aparelhos e equipamentos de medida, teste e controle, Fabricação de máquinas-ferramenta, Serviços de usinagem, tornearia e solda, Fabrica de aparelhos eletro médicos e eletro terapêuticos e equipamentos de irradiação, Fabricação de artefatos de material plástico para uso pessoal, doméstico e na construção civil, Industrial de móveis com predominância em metal, Recuperação de materiais plásticos, Fabricação de artefatos de material plástico para usos industriais, Fabricação de embalagens de cartolina e papel-cartão, Fabricação de

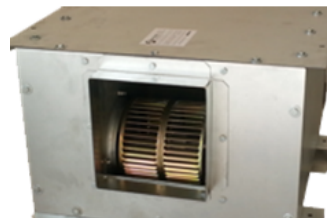
embalagens de material plástico, Indústria de embalagens metálicas, Industrial de equipamentos e acessórios para segurança pessoal e profissional, Fabricação de letras, letreiros e placas de qualquer material, Fabricação de fibras artificiais e sintéticas, Fiação de fibras artificiais e sintéticas, Tecelagem de fios de fibras artificiais e sintéticas, Fabricação de geradores de corrente contínua e alternada, peças e acessórios, Fabrica de instrumentos não eletrônicos e utensílios para uso médico, cirúrgico, odontológico e de laboratório, Fabricação de laminados planos e tubulares de material plástico, Fabricação de máquinas e equipamentos para a agricultura e pecuária, Produção de máquinas e equipamentos para a indústria do plástico, Fabricação de máquinas e equipamentos para as indústrias de alimentos, bebidas e fumo, Fabricação de máquinas e equipamentos para saneamento básico e ambiental peças e acessórios, Fabricação de produtos de papel para uso doméstico e higiênico sanitário, Fabricação de máquinas e equipamentos para as indústrias de celulose, papel e papelão e artefatos, Produção de pastas celulósicas, papel e papelão ondulado, Moagem de trigo e fabricação de derivados, Produção de laminados de alumínio, Produção de artefatos estampados de metal, Fabricação de cervejas e chopes, Produção de ovos, Preparação de subprodutos do abate, Fabricação de produtos de carne, Fábrica de alimentos para animais.

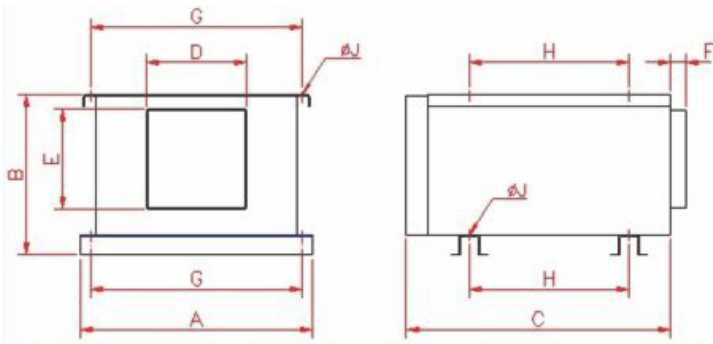
Caixa de ventilação.

São equipamentos projetados para redução dos contaminantes nos mais diversos tipos de ambientes. Podem insuflar ar externo, criando pressão positiva na sala (proteção do material manipulado) ou exaurir ar de um ambiente criando pressão negativa (proteção do ambiente contra possíveis contaminantes).

A Caixa de Ventilação ou Exaustão geralmente é utilizada para Insuflamento de ar ou exaustão de ar no ambiente. Possui gabinete metálico com filtros G4 na captação de ar. O ar é ventilado através de um exaustor centrífugo de dupla aspiração com rotor tipo Siroco ou Limit Load.

São caixas para instalação de um sistema de filtragem em uma rede de dutos. Permite desde a instalação de simples pré-filtro, até um sistema completo com vários estágios de filtragem, inclusive filtros HEPA.





Portanto, a pressão estática é a força por unidade de área exercida por um gás sobre um corpo qualquer em contato com esse gás.

Estas unidades de pressão estática (unidade de esforço), força/área, são N/m^2 , kgf/m^2 , $lbf/pé^2$, etc.

Devido aos manômetros de líquido utilizados para medir a pressão estática, é usual utilizar-se a unidade de altura de coluna de líquido para se expressar a pressão estática.

Em ventilação industrial, altura de coluna de água é mais utilizada. Por exemplo, se disser que a pressão estática do gás é igual a 100 mm de coluna de água, esta dizendo que a força por unidade de área exercida por aquele gás é igual ao peso de uma coluna de água de 100 mm de altura.

A pressão estática do ventilador é uma grandeza na medição do desempenho de ventiladores e não pode ser medida diretamente. É a pressão total do ventilador menos a pressão dinâmica correspondente à velocidade média do ar na descarga do ventilador.

Observa-se que não é a diferença entre a pressão estática na descarga e a pressão estática na aspiração, isto é, não é a pressão estática do sistema externo.

Pressão de velocidade/Pressão dinâmica: É uma pressão exigida para acelerar o ar da velocidade zero para alguma velocidade e é proporcional à energia cinética da corrente de ar. A pressão de velocidade apenas será exercida na direção do fluxo de ar e é sempre positiva.

A definição correta da pressão dinâmica necessária para que a velocidade não seja zero, utilizamos das equações descritas a seguir, para a determinação destes fatores.

$$Pd = \frac{V^2}{1,3}, \text{ para ar padrão}$$

Onde:

Pd = pressão dinâmica em Pa;

V = velocidade em m/s.

Ou

$$Pd = \frac{\rho * V^2}{2 * g}$$

Onde:

Pd = pressão dinâmica em mmca;

V = velocidade em m/s;

ρ = densidade do ar de $1,204 \text{ kg/m}^3$;

g = aceleração da gravidade de $9,81 \text{ m/s}^2$.

Em certa massa de fluido quando está em movimento com velocidade v , ele possui, além de energia potencial referente à sua pressão estática, uma parcela de energia cinética. Se um corpo qualquer for colocado em contato com esse fluido e em oposição ao movimento, agirá sobre sua face, além da pressão estática, também outra força, referente à energia cinética que o fluido tinha quando em movimento e que perdeu, uma vez que teve de parar ao encontrar a face do corpo. Como o fluido para ao encontrar a face do corpo, toda a energia cinética é transferida ao corpo sobre a forma de força.

A pressão dinâmica é sempre positiva ou nula. Ao contrário da pressão estática, que se manifesta em todos os sentidos, a

TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES DOS VENTILADORES

As principais terminologias e definições que envolvem os conhecimentos referentes aos ventiladores.

Ar padrão (Sistema Internacional): Ar seco a 20°C e $101,325 \text{ kPa}$, sob essas condições, o ar seco tem uma densidade de massa de $1,204 \text{ kg/m}^3$.

Pressão relativa: É a medida de pressão acima da atmosférica expressa como a altura de uma coluna de água em mm (ou polegada). A pressão atmosférica ao nível do mar iguala-se a 10,340 mm (407,1 polegadas) de água ou 10 m (33,97 pés) de água.

Pressão estática (P_e): A diferença entre a pressão absoluta em um determinado ponto em uma corrente de ar ou câmara pressurizada é a pressão absoluta da atmosfera ambiente, esta sendo positiva quando a pressão neste ponto estiver abaixo.

A mesma atua igualmente em todas as direções, independentemente da velocidade do ar e é uma medida da energia potencial disponível em uma corrente de ar.

Para os corpos gasosos, o esforço externo de compressão define a proximidade entre as moléculas de gás.

Em outras palavras, uma determinada massa de gás, a uma dada temperatura ocupará um volume que é função do esforço de compressão que está submetido.

Quanto maior o esforço de compressão, menor será o volume ocupado.

A grande mobilidade das moléculas do gás, este tende a ocupar um volume maior que o permitido pelo cilindro. Isso significa que a parede do cilindro aplica ao corpo gasoso de massa m , um esforço de compressão. Na verdade, o esforço de compressão ocorre sempre, em um corpo gasoso, mesmo sem a presença do cilindro, como se observa na atmosfera.

Toda vez que um corpo gasoso está submetido a um esforço de compressão, ele reage sobre todos os demais corpos e esta em contato com ele e em todas as direções.

Essa reação é denominada de pressão estática.

pressão cinética manifesta-se somente no sentido do movimento.

Pressão total: É a soma algébrica de pressão dinâmica e estática. É uma medida da energia total disponível na corrente de ar.

Pressão total do ventilador: A diferença algébrica entre a pressão total média na descarga do ventilador e a pressão total na aspiração do ventilador é a medida da energia mecânica total acrescentada ao ar ou gás pelo ventilador.

Vazão (Q): É a quantidade de ar ou gás em volume, movimentado pelo ventilador na unidade de tempo, portanto, independente da densidade do ar. A unidade usual é m³/h, mas no SI o correto é utilizar m³/s.

Pressão estática do ventilador: A pressão estática do ventilador, é uma grandeza usada na medição do desempenho de ventiladores e não pode ser medida diretamente.

Sendo que, a pressão total do ventilador menos a pressão dinâmica correspondente à velocidade média do ar na descarga do ventilador. Observa-se que não é a diferença entre a pressão estática na descarga e a pressão estática na aspiração, isto é, não é a pressão estática do sistema externo.

Potência absorvida pelo ventilador (Pabs): É a potência real que um ventilador requer para mover um dado volume de ar a uma determinada pressão. Pode incluir a potência absorvida por correias em V, acessórios e quaisquer outras exigências de potência além do suprimento de força do ventilador.

As fórmulas descritas a seguir, pode ser utilizada para calcular a potência absorvida pelo ventilador utilizando acessórios para a transmissão de potência para o ventilador.

$$P_{abs} = \frac{Q}{1,020} * \frac{P_t}{N_t}$$

Onde:

N_t = rendimento total do ventilador;

Q = vazão em m³/h;

P_t = pressão total em Pa;

P_{abs} = potência absorvida em kW.

Ou

$$P_{abs} = \frac{Q}{270.000} * \frac{P_t}{N_t}$$

Onde:

N_t = rendimento total do ventilador;

Q = vazão em m³/h;

P_t = pressão total em mmca (milímetros de coluna d' água);

P_{abs} = potência absorvida em cv.

Rendimento estático (Ne): É a potência dividida pela potência absorvida do ventilador.

$$N_e = \frac{\text{Saída de força}}{\text{Suplemento de força}} = \frac{Q * P_e}{270.000 P_{abs}}$$

Rendimento total (Nt): Chamado de rendimento mecânico, ou simplesmente rendimento é a razão da saída de potência sobre o suprimento de potência.

$$N_t = \frac{Q * P_t}{270.000 P_{abs}}$$

Pressão estática com vazão nula: Uma condição de operação em que a descarga do ventilador encontra-se completamente fechada, resultando em nenhum fluxo de ar,

Condição de descarga livre: Nesta condição de operação a pressão estática através do ventilador é zero, e a vazão é máxima.

Intervalo de aplicação: É o intervalo de vazões e pressões de operação. Determinado pelo fabricante, no qual um ventilador irá operar satisfatoriamente.

O intervalo de aplicação típica para ventiladores centrífugos com pás voltadas para frente é de 30% a 80% da vazão máxima para ventiladores inclinados para trás é de 40% a 85% da vazão máxima e para ventiladores com pás radiais de 35% a 80% da vazão máxima.

Velocidade periférica (Vp): É igual à circunferência do rotor multiplicada pela RPM do ventilador e é expressa em m/s,

$$V_p = \frac{\pi * D * N}{60}$$

Onde:

D = diâmetro do rotor em metros;

N = velocidade em RPM.

Veremos inicialmente alguns conceitos até chegar à fórmula para calcular a Taxa de Renovação do ar em determinados ambientes.

Vazão: Q

É um volume de ar que se deslocou num ambiente ou numa tubulação na unidade de tempo, sendo v o volume medido em:

$$Q = V / T$$

Sendo V o volume medido em m³ (metros cúbicos) e

o T o tempo medido em: h (hora) ou min. (minutos).

Dessa forma, a vazão de ar será medida nas unidades: m³/h (metros cúbicos por hora).

Velocidade: V

É a distância percorrida por um ponto material na unidade de tempo.

$$V = d / t$$

Sendo d a distância medida em: m (metros), e t o tempo

medido em: s (segundos) ou min (minutos).

Dessa forma, a unidade de velocidade de ar será: n/s (metros por segundo).

Taxa de renovação de ar: T

Entende-se por taxa de renovação ou numero de trocas de ar num ambiente o numero de vezes que o volume de ar desse ambiente é trocado na unidade de tempo.

$$T = Q / V$$

Sendo Q a vazão e V o volume.

A relação entre a vazão e o volume resulta em um número que depende somente do tempo.

Por exemplo, quando a vazão é expressa em m³/h e o volume em m³, resulta um número T expresso por hora.

Renovação do ar ambiente

Requisitos de ventilação: várias medidas podem ser tomadas para se evitar a exposição de pessoas a condições de alta temperatura.

Por exemplo, enclausuramento e isolamento de fontes quentes, vestimentas, barreiras protetoras, diminuição do tempo de exposição, etc.

Na tabela a seguir são indicadas as relações de espaço ocupado e vazões necessárias para várias situações:

Critérios sugeridos para projetos gerais de ventilação de ambientes (ASHRAE – American Society of Heating Refrigerating and Air Conditioning Engineering, Guide an Data Book).

ÁREA FUNCIONAL TAXA DE RENOVAÇÃO

ÁREA FUNCIONAL	TAXA DE RENOVAÇÃO (trocas/hora)	VAZÃO (ft ³ /min)/pessoa
Hospitais (sala de anestesia)	8 – 12	-
Salas de animais	12 – 16	-
Auditórios	10 – 20	10
Hospitais (salas de autópsia)	8 – 12	10
Padaria e confeitaria	20 – 60	-
Boliches	15 – 30	30
Igrejas	15 – 25	5
Hospitais (salas de citoscopia)	8 – 10	20
Salas de aula	10 – 30	40
Salas de conferência	25 – 35	-
Corredores	3 – 10	-
Hospitais (salas de parto)	8 – 12	-
Leiterias	2 – 15	-
Lavagem de pratos	30 – 60	-
Lavagem a seco	20 – 40	-
Fundações	5 – 20	-
Ginásios	6 – 30	1,5/ft ²
Garagens	6 – 10	-
Hospitais (salas de hidroterapia)	6 – 10	-
Hospitais (salas de isolamento)	8 – 12	-
Manutenção e limpeza	-	-
Cozinhas	10 – 30	-
Lavanderias	10 – 60	-
Bibliotecas	15 – 25	10
Salas de depósito	2 – 15	-
Pequenas oficinas	8 – 12	-
Equipamentos mecânicos	8 – 12	-
Hospitais (suprimentos)	6 – 10	-
Berçários	10 – 15	-
Escritórios	6 – 20	10
Hospitais (salas de operação)	10 – 15	-
Pinturas e polimentos	10 – 22	-
Radiologia	6 – 10	-
Restaurantes	6 – 20	10
Lojinhas	18 – 22	10
Residências	5 – 20	-
Equipamentos telefônicos	6 – 10	-
Salas de controle de tráfego aéreo	10 – 22	10
Toaletes	8 – 20	-
Soldas a arco voltáico	18 – 22	-

LISTA DE SÍMBOLOS

Δp_t – diferença de pressão total - **N/m²**

P_d – pressão dinâmica - **Pa**

V – velocidade - **m/s**

ρ – densidade do fluido - **kg/m³**

g – aceleração da gravidade - **m/s²**

η_t – rendimento total

Q – vazão - **m³/h**

P_t – pressão total - **Pa**

P_{abs} – potência absorvida - **kW**

P_e – potência - **kW**

N – velocidade - **RPM**

D – diâmetro do rotor - **m**

P_e – pressão estática - **Pa**

d – densidade do gás - **kg/m³**

N – rotação - **RPM**

W – potência - **W**

D5p – diâmetro de saída do rotor, protótipo - **mm**
D5m – diâmetro de saída do rotor, modelo - **mm**
b5p – largura na saída do rotor, protótipo - **mm**
b5m – largura na saída do rotor, modelo - **mm**
D4p – diâmetro de entrada do rotor, protótipo - **mm**
D4m – diâmetro de saída do rotor, modelo - **mm**
kc – escala geométrica
 β 4p – ângulo de entrada das pás, protótipo - **graus**
 β 4m – ângulo de entrada das pás, modelo - **graus**
 β 5p – ângulo de saída das pás, protótipo - **graus**
 β 5m – ângulo de saída das pás, modelo - **graus**
Cm4p – componente da velocidade meridiana do protótipo - **m/s**
Cm4m – componente da velocidade meridiana do modelo - **m/s**
Cu5p – componente da velocidade tangencial do protótipo - **m/s**
Cu5m – componente da velocidade tangencial do modelo - **m/s**
u5p – velocidade tangencial do protótipo - **m/s**
u5m – velocidade tangencial do modelo - **m/s**
kc – escala de velocidades
Finérciap – força de inércia do protótipo - **N**
Finérciam – força de inércia do modelo reduzido - **N**
Fatritop – força de atrito do protótipo - **N**
Fatritom – força de atrito do modelo reduzido - **N**
kd – escala dinâmica
 η ep – rendimento estático ótimo do protótipo
 η em – rendimento estático ótimo do modelo
Rem – número de Reynolds do modelo
Rep – número de Reynolds do protótipo
n – velocidade de rotação - **RPS**
 γ – viscosidade cinemática - **m²/s**
Dm – diâmetro do modelo - **m**
Dp – diâmetro do protótipo - **m**
Pbar – pressão barométrica - **mmHg**
Top – temperatura de operação - **°C**
Var – velocidade do ar - **m/s**
Y – trabalho ou salto energético específico disponível - **J/kg**
nqa – velocidade de rotação específica
 η h – rendimento hidráulico
 η v – rendimento volumétrico
 η a – rendimento de atrito de disco
 η m – rendimento mecânico
Pe – potência no eixo - **W**
ca – velocidade na boca de sucção - **m/s**
Kca – coeficiente de velocidade na boca de sucção
Da – diâmetro da boca de sucção - **m**
 β 5 – ângulo de saída das pás graus
 Ψ – adimensional
u5 – velocidade tangencial, saída do rotor - **m/s**
D5 – diâmetro de saída do rotor - **m**
 Φ – coeficiente de vazão
D4 – diâmetro de entrada do rotor - **m**
b4 – largura na entrada do rotor - **m**
cm3 – componente meridiana da velocidade absoluta na entrada do rotor - **m/s**
 β 4 – ângulo de entrada das pás graus
c4 – velocidade absoluta do fluido - **m/s**
fe4 – fator de estrangulamento para a entrada do rotor

u4 – velocidade tangencial, entrada do rotor - **m/s**
N – número de pás
cm5 – velocidade meridiana de saída - **m/s**
b5 – largura na saída do rotor - **m**
fe5 – fator de estrangulamento para a saída do rotor
e – espessura das pás - **mm**
Qr – vazão que passa pelo rotor - **m³/s**
A – área de passagem do fluido - **m²**
cm – velocidade meridiana - **m/s**
t4 – passo na entrada do rotor - **m**
et4 – espessura das pás na entrada do rotor, medida na direção tangencial - **m**
cm4 – componente meridiana da velocidade absoluta - **m/s**
e4 – espessura da pá na entrada - **m**
t4 – passo na entrada do rotor - **m**
 γ pá – trabalho específico com número finito de pás - **J/kg**
 γ pá[∞] – salto energético específico com número infinito de pás - **J/kg**
S – momento estático da seção meridiana do canal em relação ao eixo do rotor - **m³**
b – largura do canal do rotor para um raio de referência - **r m**
dr – elemento de comprimento do raio - **m**
 μ – fator de deficiência de potência
t5 – passo da entrada do rotor - **m**
et5 – espessura tangencial das pás na saída do rotor - **m**
Rc – raio de curvatura - **mm**
f – lado do quadrado - **mm**
Fa – área da boca de aspiração - **mm²**
Fp – área da boca de saída do ar - **mm²**
 φ p – fator de proporcionalidade
ae – altura da boca de saída da caixa espiral - **mm**
 α p – fator de relação do retângulo de lado - **f**
be – largura da caixa espiral - **mm**
e – é a menor distância entre o diâmetro externo do rotor e a caixa espiral - **mm**
ece – espessura da chapa utilizada para a fabricação da caixa espiral - **m**

Informações necessárias para um dimensionamento correto dos exaustores.

- Capacidade ou Vazão;
- Pressão Estática ou Total;
- Potência Absorvida;
- O ventilador será centrífugo ou axial;
- Pode ser silencioso, de médio ou alto ruído;
- Vai aspirar ar limpo, sujo, com pós, fiapos ou corrosivos;

- Sendo corrosivo, quais são os agentes;
- Qual a temperatura do ar aspirado;
- Qual o diâmetro da peça onde vai ser ligado o ventilador, se for o caso;
- Trata-se de instalação de ventilação para fins de conforto ou para fins de aspiração de poeiras, ou troca de calor, ou de ar condicionado, civil ou industrial, ou torres de arrefecimento de água, ou de cabine de pintura;
- Não sabendo a capacidade, indicar o volume do ambiente, o numero de pessoas presentes, a potência instalada, os Kg/Hora de óleo queimado, etc.;
- No caso de o ventilador ser centrífugo, indicar a posição da boca de saída, olhando do lado do motor ou da polia;
- Qual é o diâmetro e o comprimento dos dutos onde vai ser ligado o ventilador;
- Quantas curvas tem esse duto;
- Esse duto termina na atmosfera ou dentro de uma máquina? Como se chama essa máquina;
- Se for aspirar de uma coifa ou captor, quais as suas dimensões;

No caso de substituição de ventilador existente, indicar:

- O Motor;
- Potência (HP ou CV);
- Rotação (RPM);
- Tensão (Volts);
- Transmissão direta ou por polia;
- Material de que é feito.

Copyright © 2015 · Todos os direitos reservados



Direitos Autorais:

Os direitos autorais são protegidos pela lei nº 9610/98, violá-los é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal Brasileiro

Não copie sem divulgar a autoria!

Copyright © 2015 · Todos os direitos reservados

Air Atmos - Renovar, BRASIL
Atibaia, São Paulo-Brasil – 12.942-080

Telefone Escritório: **11 4411 3027**

Web Site Gabler & ProceSSIONA Solutions.Design.....