
7. SILENCIADORES

Un silenciador puede ser definido como un filtro acústico que se inserta en conductos que transportan fluidos (aire o gases). Los silenciadores se pueden clasificar según su funcionamiento en: disipativos o absorbentes y reactivos.

Los silenciadores absorbentes contienen materiales porosos o fibrosos y su funcionamiento depende de la absorción de estos materiales.

Los silenciadores reactivos no contienen materiales absorbentes pero su funcionamiento depende de la reflexión o expansión de las ondas sonoras y utilizan la autocancelación como mecanismo básico de reducción de ruido. Algunos tipos de silenciadores combinan las características de los silenciadores disipativos y reactivos.

7.1 SILENCIADORES DISIPATIVOS

Este tipo de silenciadores es ampliamente usado en tratamientos de control de ruido donde se mueven grandes volúmenes de fluido (aire, gas, etc.) a una presión estática relativamente baja. Se utilizan para el control del ruido en frecuencias medias y altas. Su capacidad de reducción de ruido se basa en la absorción de una gran parte de la energía incidente en el interior de los conductos.

Están formados por cámaras y conductos que han sido revestidos con materiales que poseen un alto coeficiente de absorción. La absorción obtenida con este silenciador depende en gran medida de la cantidad y coeficientes de absorción de los materiales utilizados.

La atenuación sonora que introducen está limitada por el ruido autogenerado, que se produce por el rozamiento del fluido sobre las superficies absorbentes que recubren las paredes del silenciador.

7.1.1 Conductos Revestidos

Es la forma más sencilla de silenciador disipativo. Consiste en revestir interiormente el conducto con un material que posea un elevado coeficiente de absorción. La atenuación de este tipo de silenciador depende tanto del perímetro del conducto revestido de material absorbente como de su longitud.

7.1.2 Silenciadores Rectangulares

Poseen una atenuación similar a los conductos revestidos pero con mucha menor

longitud. Esto se logra insertando separadores o baffles, construidos con materiales absorbentes, en el interior del conducto. La atenuación que introducen está ligada al número, forma, disposición y longitud de los baffles absorbentes.

7.1.3 Silenciadores Cilíndricos

Estos dispositivos siguen un principio similar al del conducto revestido con material absorbente. La diferencia está en que pueden incluir un separador central a modo de núcleo, consistente en un baffle cilíndrico concéntrico al silenciador, que incrementa la superficie revestida de absorbente y, por tanto, la atenuación del silenciador.

7.1.4 Rejillas Acústicas

Una rejilla acústica es un silenciador muy corto con una gran área transversal y es, por tanto, la combinación de una rejilla normal con un silenciador disipativo. Las rejillas acústicas se utilizan en cerramientos acústicos en los que se necesita mucha ventilación y además sirven cuando la longitud disponible está limitada pero no el área frontal.

7.2 SILENCIADORES REACTIVOS

Los silenciadores reactivos consisten en una o más cámaras de expansión por las cuales pasa el frente de onda que se va atenuando. La atenuación se produce por reflexión, ya que la onda sonora que se desplaza por el conducto encuentra una discontinuidad con un cambio brusco de impedancia, con lo cual sólo una pequeña parte de la energía fluye a través de la discontinuidad y el resto de la energía se convierte en una onda reflejada con origen en la discontinuidad y que se propaga en sentido hacia la fuente.

El comportamiento de un silenciador reactivo es selectivo espectralmente. Por esta razón el silenciador debe estar diseñado o sintonizado a una frecuencia concreta, característica de la fuente emisora a silenciar. Estos silenciadores se utilizan frecuentemente cuando el ruido que se quiere atenuar contiene tonos puros a frecuencias fijas (pej. máquinas rotatorias), pero pierde efectividad cuando se utiliza en conductos de gran diámetro y a altas frecuencias.

7.3 PÉRDIDA POR INSERCIÓN

Este parámetro permite evaluar el comportamiento acústico de un silenciador. La pérdida por inserción (*IL*: *insertion loss*) corresponde a la diferencia de dos niveles de presión sonora medidos en el mismo punto, antes y después de insertar el silenciador. Se obtiene mediante la expresión:

$$IL = L_P - L'_P$$

L_P nivel sonoro medido en un punto sin el silenciador.

L'_p nivel sonoro medido en el mismo punto una vez se ha colocado el silenciador.

7.4 REDUCCIÓN DE RUIDO

Una alternativa para evaluar el comportamiento de un silenciador de forma más minuciosa es el índice **NR** (*Noise Reduction*). Corresponde a la diferencia entre el nivel de presión sonora medido en el extremo del silenciador que da a la fuente y en el extremo opuesto. Se obtiene mediante la expresión:

$$NR = L_{P1} - L_{P2}$$

L_{P1} nivel sonoro medido en el extremo del silenciador que da a la fuente.

L_{P2} nivel sonoro medido en el extremo del silenciador opuesto.

Generalmente el comportamiento de un silenciador viene dado espectralmente, con lo cual se tiene un valor en dB para cada banda de octava.