

DISEÑO AMORTIGUADOR ESPECIAL DE BAJA FRECUENCIA

PACS: 43.40.Tm.

Anda Pérez, Sergio¹; de la Fuente Benito, Diego José²; Pérez Zafra, Sergio³; Santos Pardeiro, Roberto⁴; Trejo Merino, Marcos⁵
Vibrachoc, S.A.U.

C/ Vereda de las Yeguas, s/n
Arganda del Rey (Madrid)
España

+34918760806

¹sergio.anda-perez@vibrachoc.es; ²diego-jose.delafuente@vibrachoc.es; ³sergio.perez-zafra@vibrachoc.es; ⁴roberto.santos-pardeiro@vibrachoc.es; ⁵marcos.trejo@vibrachoc.es; comercial.vibrachoc@vibrachoc.es

Palabras Clave:

Muelle, Diseño, Amortiguador, Aislamiento, Vibración

ABSTRACT.

Our main focus is to support users in order to isolate machine vibrations as much as possible. After looking this necessity in some different applications, Vibrachoc decide to design a new isolator capable to charge more weight than an helical coil spring and having lateral resistance to radial motion that isolator can be subjected.

Accordingly, new special low frequency isolator satisfies these requirements with a very low natural frequency and an extensive range of applications covered.

RESUMEN.

La atenuación de vibraciones de maquinaria diversa es siempre el foco de nuestra actividad. Tras ver la necesidad en diversas aplicaciones, Vibrachoc decidió diseñar un amortiguador con capacidad de carga mayor que un muelle helicoidal y que dispusiera de resistencia lateral frente a los movimientos radiales a los que se pueda ver sometido.

En este sentido, el amortiguador especial de baja frecuencia satisface estos requerimientos logrando una frecuencia propia muy baja con muy poca altura, que permite un aislamiento de vibraciones elevado y cubriendo un gran rango de aplicaciones.

1. Introducción

Vibrachoc siempre trabaja asesorando a los usuarios en cuanto a la elección de los amortiguadores más adecuados para tratar de reducir los efectos de vibraciones o choque y asegurar el correcto funcionamiento de la maquinaria, así como la atenuación de la transmisión de ruido estructural a través de elementos constructivos rígidos.

En diversas aplicaciones, y en concreto en el caso que nos ocupa, se requieren amortiguadores que en un corto recorrido carguen con más peso del que puede soportar un muelle helicoidal, además de necesitar que los amortiguadores dispongan de cierta resistencia frente a esfuerzos radiales para evitar el movimiento lateral del sistema. En este punto flaquean los muelles helicoidales, ya que la resistencia lateral es proporcionalmente inferior a su resistencia axial.

Por tanto, se decidió llevar a cabo el diseño y fabricación de un nuevo amortiguador.

2. Antecedentes

Nuestros clientes instalan maquinaria que trabaja a baja frecuencia en zonas donde la altura de los amortiguadores y sobre todo, los movimientos en sentido radial son críticos. Por ello, y por causa de la necesidad de utilizar un amortiguador de baja frecuencia, no encontrábamos la solución que cumpliera completamente con los requerimientos del cliente entre nuestro catálogo.

3. Diseño del amortiguador especial de baja frecuencia

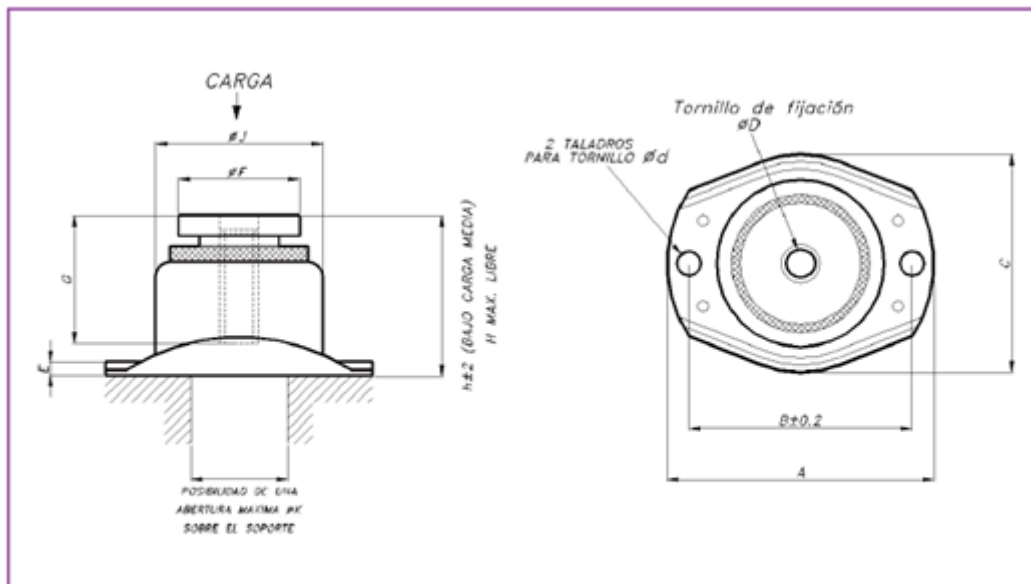
Dadas las circunstancias, el departamento de I+D de Vibrachoc comenzó a trabajar sobre la idea de utilizar sistema distinto al muelle helicoidal normal, ya que se necesitaba cargar el mismo peso pero con mucha menor altura. En cuanto a la resistencia a los esfuerzos laterales, la solución planteada fue incluir un cojín metálico interno que, además de aportar capacidad de amortiguamiento al sistema, limita los movimientos en sentido radial y minimiza los efectos de que el amortiguador llegue al tope de carrera en cualquier dirección.

A continuación se muestra una imagen del amortiguador:



Figura 1. “Amortiguador especial de baja frecuencia”

A continuación se muestra una vista esquemática de las dimensiones del amortiguador:



A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	d	h
121	99	100	M-12	5,5	50	38	66	69	30	13	57,5

Figura 2. “Dimensiones amortiguador especial de baja frecuencia”

4. Resultados de los ensayos

Para validar el amortiguador, se realizaron ensayos a compresión del amortiguador montado con todos sus componentes utilizando una máquina de ensayos Suzpecan-Codein modelo MEM 103/15 (célula de 15000 Kg) propiedad de la empresa. A continuación se muestran las curvas resultantes de los tres modelos desarrollados (carga vs deflexión):

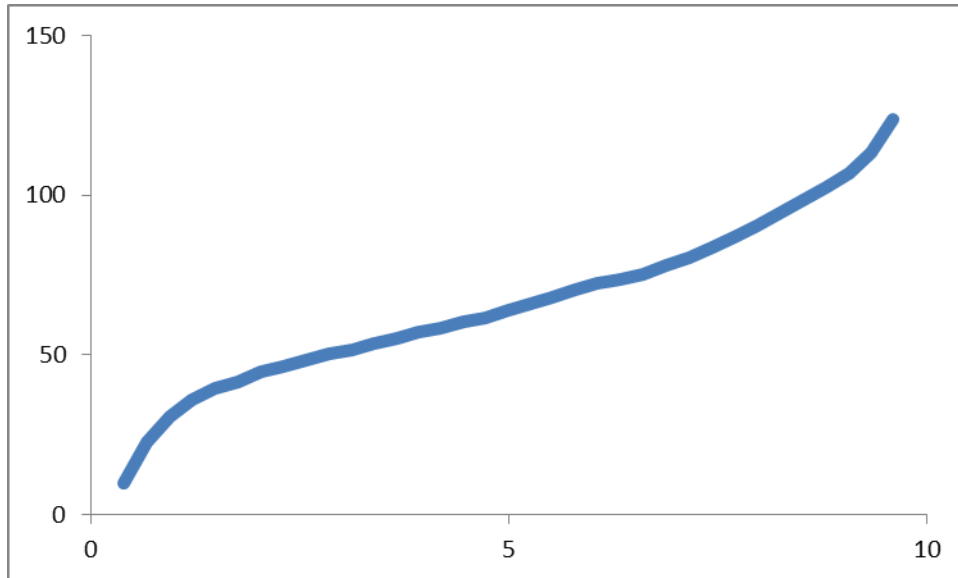


Figura 3 “Curva de ensayo modelo 01: Carga nominal de 40 – 60 kg, (Kg vs mm)”

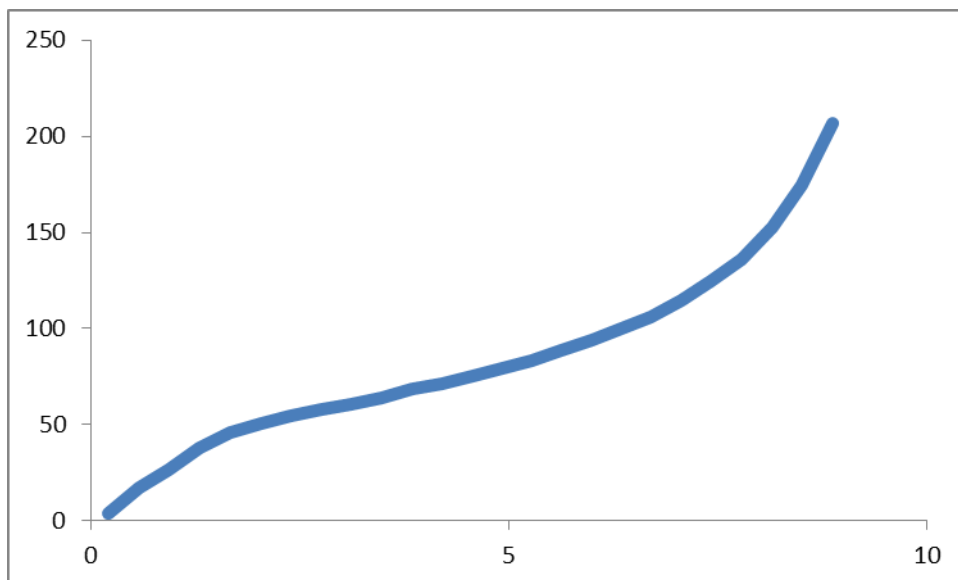


Figura 4 “Curva de ensayo modelo 02: Carga nominal de 60 – 90 kg, (Kg vs mm)”

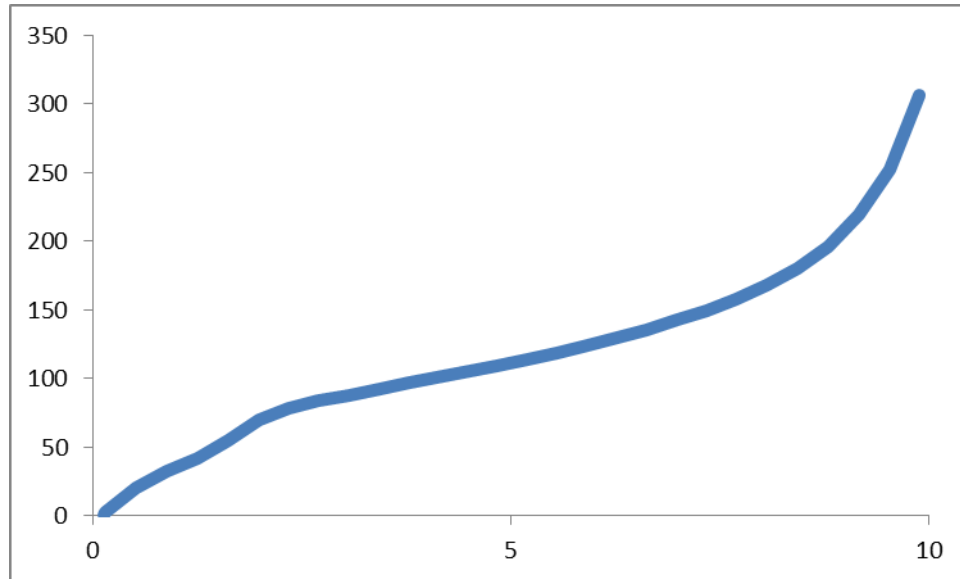


Figura 5 “Curva de ensayo modelo 03: Carga nominal de 90 – 135 kg, (Kg vs mm)”

La frecuencia propia de la serie de amortiguadores oscila entre 4 y 7 Hz según la carga de trabajo.

A continuación se incluye un cuadro en el que se detallan los esfuerzos máximos admisibles en todas las direcciones:

Referencia	Cargas estáticas axiales en Kg	Esfuerzos dinámicos max. en Kg	
		Tracción - Compresión	Radial
01	45 - 90	180	150
02	70 - 110	270	150
03	90 - 150	400	330

Figura 6 “Cargas estáticas y dinámicas”

5. Conclusiones

La gama de amortiguadores diseñada trabaja muy baja frecuencia (entre 4 y 7 Hz) en una altura muy reducida (66 mm de altura libre, 57.5 ± 2 mm de altura bajo carga) lo cual los hace idóneos para aplicaciones con espacio limitado.

Su capacidad de retención lateral los hace muy adecuados para trabajar como antisísmicos, para aislar maquinaria instalada en azoteas sometidas a viento, evitar posibles pandeos máquinas con el centro de gravedad alto como bombas, climatizadores, compresores, etc.

Las carcasas pueden zincarse para proporcionar protección extra frente a la corrosión, lo que lo hace adecuados para aplicaciones marítimas.

6. Referencias

- [1] Vibrachoc-Paulstra. *Suspensiones metálicas*, Vibrachoc-Paulstra, Arganda del Rey (España), 2009.
- [2] Vibrachoc-Paulstra. *Suspensiones elásticas*, Vibrachoc-Paulstra, Arganda del Rey (España), 2009.
- [3] Barry Controls. *Engineered Solutions for Controlling Shock, Vibration & Noise*, Barry Controls, Walton-on-Thames (England), 2010.
- [4] Pedro Flores Pereita. *Manual de Acústica y Vibraciones*, Ediciones GYC, Barcelona (España), 1990.
- [5] Cyril M. Harris. *Manual de medidas acústicas y control del ruido*, McGraw-Hill, Aravaca (España), 1995.
- [6] Balakumar Balachandran, Edward B. Magrab. *Vibraciones*, Cengage Learning, México, D.F. (Méjico), 2008.