



VIBRACION GENERAL

Requisitos generales higiénico sanitarios

1980

Occupational Safety Standards System. General Vibration. General Hygienic-Sanitary Requirements

Система стандартов защиты и гигиены труда. Общая вибрация. Общие санитарно-гигиенические требования

Esta norma establece la clasificación de las vibraciones, los requisitos higiénico sanitarios en cuanto a los niveles admisibles de las vibraciones generales y su evaluación, así como los aspectos generales de la protección contra la vibración.

La norma se aplica a las vibraciones armónicas, de espectro continuo, y a las vibraciones aleatorias donde el factor de cresta sea menor que 5, y que se transmiten a través de las piernas, región glútea o espalda.

GENERALIDADES

1. Los niveles admisibles de vibraciones y los aspectos de la protección contra las vibraciones, constituyen los requisitos higiénico sanitarios que habrán de observarse en los puestos y locales de trabajo, con el objetivo de disminuir los efectos nocivos de las vibraciones sobre los trabajadores.
2. Las características de las vibraciones de los medios de trabajo y métodos para su control se establecerán en las normas específicas que se elaboren al respecto, de acuerdo con los niveles admisibles establecidos en esta norma.
3. La determinación de las características de las vibraciones de los medios y puestos de trabajo se realizará teniendo en cuenta lo establecido en las normas estatales relacionadas con los métodos de medición de las vibraciones.

TERMINOS Y DEFINICIONES

4. Vibración. Movimiento que corresponde a la variación en el tiempo de la posición de los constituyentes de un sistema mecánico, cuya magnitud es alternativamente mayor o menor que un valor medio tomado como referencia.
5. Vibración general. Vibración transmitida a todo el cuerpo a través de las superficies de apoyo tales como los pies de individuos parados, la región glútea en individuos sentados o las áreas de contacto en el caso de hombres reclinados.
6. Vibración local. Vibración aplicada a las partes particulares del cuerpo tales como los miembros o la cabeza, como por ejemplo en los casos de vibración de pedales, timones y otros.

7. Factor de cresta. Relación entre el valor pico y el valor de la raíz media cuadrática de una magnitud.

CLASIFICACION DE LAS VIBRACIONES

8. Las vibraciones se clasifican según la forma de acción sobre el organismo en:
- Vibraciones transmitidas simultáneamente a toda la superficie del cuerpo o a una gran parte del mismo. Esto ocurre cuando el cuerpo está sumergido en un medio vibrante
 - Vibraciones generales
 - Vibraciones locales.

NIVELES ADMISIBLES PARA LAS VIBRACIONES

9. Los niveles admisibles se han establecido teniendo en cuenta las raíces medias cuadráticas de la aceleración de la vibración, la frecuencia, la dirección y el tiempo de exposición.
10. Los niveles admisibles de vibraciones se establecen según los criterios siguientes:
- Niveles admisibles para evitar la fatiga y la disminución de la eficiencia
 - Niveles admisibles para evitar daños a la salud
 - Niveles admisibles para evitar molestias.
- 10.1 Los niveles admisibles para evitar la fatiga y la disminución de la eficiencia se cumplirán fundamentalmente en aquellos puestos de trabajo donde están presente las vibraciones motivadas por razones de transporte y que surgen como consecuencia del tráfico de máquinas por calles, campos y caminos agrícolas.

Para estos puestos de trabajo, los niveles admisibles se establecen en las tablas 1 y 2.

- 10.2 Los niveles admisibles para evitar daño a la salud corresponden a los límites máximos admisibles de seguridad para el trabajo y se cumplirán en aquellos puestos de trabajo en que por razones tecnológicas se producen exposiciones severas a las vibraciones.

En estos puestos de trabajo los niveles máximos admisibles se establecen multiplicando por el factor 2 los valores que aparecen en las tablas 1 y 2, o lo que es lo mismo incrementando en 6 dB los valores de la tabla convertidos a dB.

Los trabajadores que laboren en estos puestos de trabajo recibirán la atención médica establecida para estos casos (exámenes pre empleo y periódicos).

10.3 Los niveles admisibles para evitar las molestias se cumplirán en aquellos puestos de trabajo en los cuales la influencia de las vibraciones no está condicionada por la tecnología utilizada, por ejemplo la actividad de guardia en la pizarra de distribución.

Los niveles para estos puestos se calculan dividiendo por 3,15 los valores que aparecen en las tablas 1 y 2, o sea, disminuyendo en 10 dB los valores de la tabla convertidos a dB.

Tabla 1 Niveles admisibles para las vibraciones en la dirección del eje Z (véase Anexo)

| Frecuencia media de la banda ter- ciaria (H_z) | Aceleración tolerable en m/seg^2 | | | | | | | |
|---|------------------------------------|------|------|------|-------|-------|--------|---------------|
| | Tiempo de Exposición diaria | | | | | | | |
| | 8h | 4h | 2h | 1h | 30min | 15min | 7,5min | 5 min o menos |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1,0 | 0,63 | 0,88 | 1,26 | 1,78 | 2,52 | 3,56 | 5,04 | 6,18 |
| 1,25 | 0,56 | 0,79 | 1,13 | 1,59 | 2,25 | 3,18 | 4,50 | 5,52 |
| 1,6 | 0,50 | 0,70 | 1,00 | 1,41 | 2,00 | 2,82 | 4,00 | 4,90 |
| 2,0 | 0,45 | 0,62 | 0,89 | 1,25 | 1,77 | 2,51 | 3,55 | 4,35 |
| 2,5 | 0,40 | 0,55 | 0,79 | 1,11 | 1,58 | 2,22 | 3,15 | 3,86 |
| 3,15 | 0,355 | 0,49 | 0,70 | 1,05 | 1,40 | 1,98 | 2,80 | 3,43 |
| 4,0 | 0,315 | 0,44 | 0,63 | 0,89 | 1,26 | 1,78 | 2,52 | 3,09 |
| 5,0 | 0,315 | 0,44 | 0,63 | 0,89 | 1,26 | 1,78 | 2,52 | 3,09 |
| 6,3 | 0,315 | 0,44 | 0,63 | 0,89 | 1,26 | 1,78 | 2,52 | 3,09 |
| 8,0 | 0,315 | 0,44 | 0,63 | 0,89 | 1,26 | 1,78 | 2,52 | 3,05 |
| 10,0 | 0,40 | 0,57 | 0,80 | 1,13 | 1,60 | 2,26 | 3,20 | 3,92 |
| 12,5 | 0,50 | 0,71 | 1,00 | 1,41 | 2,00 | 2,83 | 4,00 | 4,90 |
| 16,0 | 0,63 | 0,88 | 1,26 | 1,78 | 2,52 | 3,56 | 5,04 | 6,17 |

Tabla 1 (conclusión)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 20,0 | 0,80 | 1,33 | 1,60 | 2,26 | 3,20 | 4,52 | 6,39 | 7,83 |
| 25,0 | 1,00 | 1,41 | 2,00 | 2,83 | 4,00 | 5,65 | 7,99 | 9,79 |
| 31,5 | 1,25 | 1,77 | 2,50 | 3,53 | 5,00 | 7,06 | 9,99 | 12,24 |
| 40,0 | 1,60 | 2,26 | 3,20 | 4,52 | 6,40 | 9,04 | 12,79 | 15,67 |
| 50,0 | 2,00 | 2,83 | 4,00 | 5,65 | 8,00 | 11,31 | 15,90 | 19,59 |
| 63,0 | 2,50 | 3,54 | 5,00 | 7,07 | 10,00 | 14,14 | 19,99 | 24,49 |
| 80,0 | 3,15 | 4,45 | 6,30 | 8,91 | 12,59 | 17,81 | 25,18 | 30,85 |

Tabla 2 Niveles admisibles para las vibraciones en la dirección de los ejes X e Y (véase Anexo)

| Frecuencia media de la banda terciaria (H_z) | Aceleración tolerable en m/seg^2 | | | | | | | |
|--|------------------------------------|-------|-------|------|-------|-------|--------|---------------|
| | Tiempo de Exposición diaria | | | | | | | |
| | 8h | 4h | 2h | 1h | 30min | 15min | 7,5min | 5 min o menos |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1,0 | 0,224 | 0,317 | 0,448 | 0,63 | 0,90 | 1,27 | 1,79 | 2,19 |
| 1,25 | 0,224 | 0,317 | 0,448 | 0,63 | 0,90 | 1,27 | 1,79 | 2,19 |
| 1,6 | 0,224 | 0,317 | 0,448 | 0,63 | 0,90 | 1,27 | 1,79 | 2,19 |
| 2,0 | 0,224 | 0,317 | 0,448 | 0,63 | 0,90 | 1,27 | 1,79 | 2,19 |
| 2,5 | 0,280 | 0,40 | 0,56 | 0,79 | 1,12 | 1,58 | 2,24 | 2,74 |
| 3,15 | 0,555 | 0,50 | 0,71 | 1,00 | 1,42 | 2,01 | 2,84 | 3,48 |
| 4,0 | 0,450 | 0,64 | 0,90 | 1,27 | 1,80 | 2,54 | 3,60 | 4,41 |
| 5,0 | 0,560 | 0,79 | 1,12 | 1,58 | 2,24 | 3,17 | 4,48 | 5,48 |
| 6,3 | 0,710 | 1,00 | 1,42 | 2,01 | 2,84 | 4,01 | 6,67 | 6,95 |
| 8,0 | 0,900 | 1,27 | 1,80 | 2,54 | 3,60 | 5,09 | 7,19 | 8,81 |
| 10,0 | 1,12 | 1,58 | 2,24 | 3,17 | 4,48 | 6,33 | 8,95 | 10,97 |
| 12,5 | 1,40 | 1,98 | 2,00 | 3,96 | 5,60 | 7,91 | 11,95 | 13,71 |
| 16,0 | 1,80 | 2,54 | 3,60 | 5,09 | 7,20 | 10,17 | 14,39 | 17,62 |

Tabla 2 (conclusión)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 20,0 | 2,24 | 3,17 | 4,48 | 6,33 | 8,95 | 12,66 | 17,90 | 21,93 |
| 25,0 | 2,80 | 3,96 | 5,60 | 7,92 | 11,19 | 15,83 | 22,38 | 27,42 |
| 31,5 | 3,55 | 5,02 | 7,10 | 10,04 | 14,19 | 20,07 | 28,37 | 34,76 |
| 40,0 | 4,50 | 6,36 | 9,00 | 12,72 | 17,99 | 25,44 | 35,97 | 44,06 |
| 50,0 | 5,60 | 7,92 | 11,20 | 15,83 | 22,39 | 31,65 | 44,76 | 64,83 |
| 63,0 | 7,10 | 10,04 | 14,20 | 20,07 | 28,38 | 40,13 | 56,75 | 69,52 |
| 80,0 | 9,00 | 12,73 | 17,99 | 25,44 | 35,98 | 50,87 | 71,93 | 88,12 |

EVALUACION DE LAS VIBRACIONES

11. Para la evaluación de las vibraciones se tomará el sentido de las mismas en un sistema de coordenadas cartesianas referidas al cuerpo humano, (Véase Anexo).

El sentido y dirección de los ejes coordenados será:

- Eje Z De los pies a la cabeza
 - Eje X De la espalda al pecho
 - Eje Y Del costado derecho al izquierdo.
12. En caso de existir vibraciones en más de una dirección se evaluarán separadamente las vibraciones en cada dirección despreciando la posible interacción entre ellas.
 13. Cuando la vibración ocurre simultáneamente en más de una frecuencia discreta en el intervalo comprendido entre las bandas de 1/3 de octava de 1 a 80 Hz, el valor de la raíz media cuadrática de cada componente será evaluado separadamente para cada frecuencia de acuerdo con los límites establecidos en 10.
 14. En el caso de vibraciones de banda estrecha concentradas en una banda de 1/3 de octava o menor, se determina el valor de la raíz media cuadrática de la aceleración para cada frecuencia media y se evaluará de acuerdo con los niveles establecidos en el apartado 10.
 15. Para las vibraciones de banda ancha o vibraciones aleatorias que ocurren en más de una banda de 1/3 de octava, se determina el valor de la raíz media cuadrática de la aceleración en la frecuencia media de cada banda y se evalúan separadamente de acuerdo con los niveles establecidos en el apartado 10.
 16. Si la exposición a las vibraciones es interrumpida por pausas durante jornada laboral, pero la intensidad de la exposición permanece constante, la exposición diaria se obtiene mediante la suma aritmética de los diferentes tiempos parciales de exposición.
 17. Si el nivel de aceleración de la vibración varía apreciablemente con el tiempo, o si la exposición diaria está compuesta por varios tiempos de exposición t_i a diferentes niveles de aceleración A_i , la relación de la exposición se obtiene de la forma siguiente:
 - 17.1 Se halla el tiempo admisible T_i para cada nivel A_i , de acuerdo con lo establecido en el apartado 10.
 - 17.2 Se calculan las relaciones parciales r_i para los diferentes niveles A_i , por la fórmula:

$$r_i = t_i / T_i$$

donde

t_i tiempo de exposición parcial

17.3 La relación de la exposición equivalente se obtiene mediante la suma de las relaciones parciales, por la fórmula:

$$R = \sum_{i=1}^n r_i$$

donde

R relación equivalente

17.4 Si R es mayor que la unidad la exposición a esos niveles de vibración no es admisible.

17.5 En los casos en que el tiempo de exposición a las vibraciones exceda las 24 horas, el cálculo se hará en relación a períodos de 24 horas.

PROTECCION CONTRA LAS VIBRACIONES

18. La protección contra las vibraciones se garantizará por :

- La proyección de los procesos productivos y la localización adecuada de los medios de trabajo que aseguren el cumplimiento de los niveles admisibles de vibración en los puestos de trabajo
- La construcción, utilización y mantenimiento de los medios de trabajo, de forma que los niveles de vibración en los puestos de trabajo no sobrepasen los niveles establecidos
- La utilización de los medios de protección que limiten la acción de las vibraciones sobre los trabajadores
- El establecimiento de regímenes de trabajo y descanso especiales con el fin de limitar la exposición de los trabajadores a la acción de las vibraciones por encima de los niveles establecidos.

COMPLEMENTO

Norma internacional consultada :

ISO 2631-1978 Guía para la evaluación de la exposición humana a las vibraciones generales

Normas extranjeras consultadas :

BS DD 32:1974 Guía para la evaluación de la exposición humana a las vibraciones generales

BS DD 43:1975 Guía para la evaluación de la exposición humana a la vibración de los sistemas de armas manuales

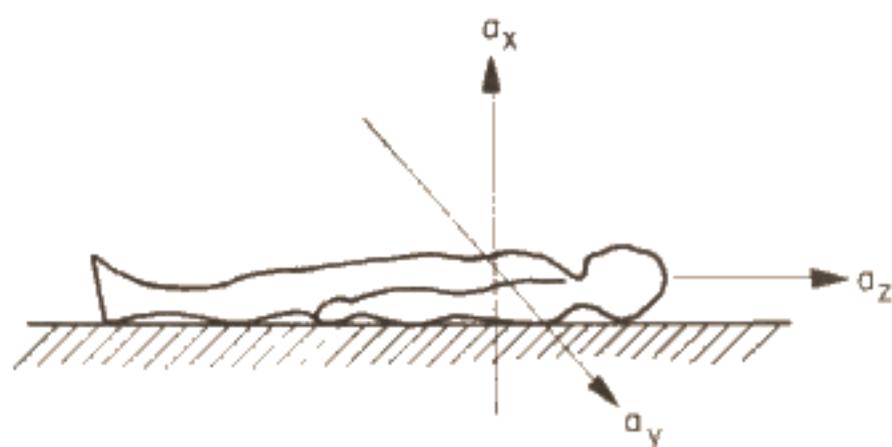
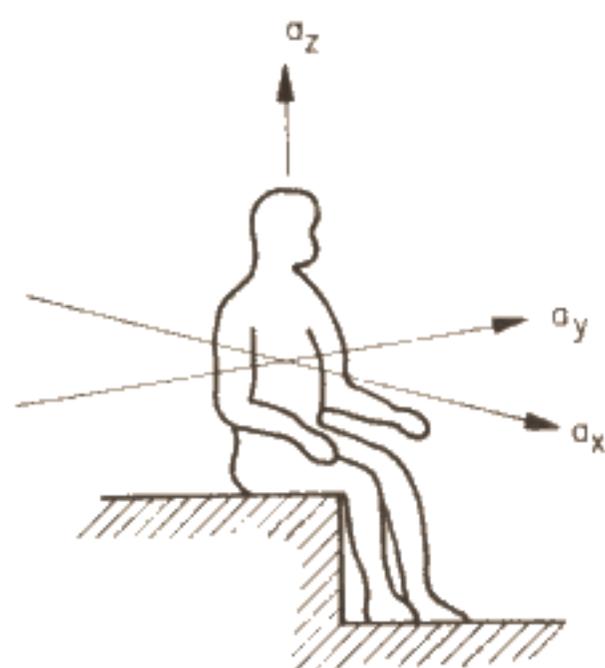
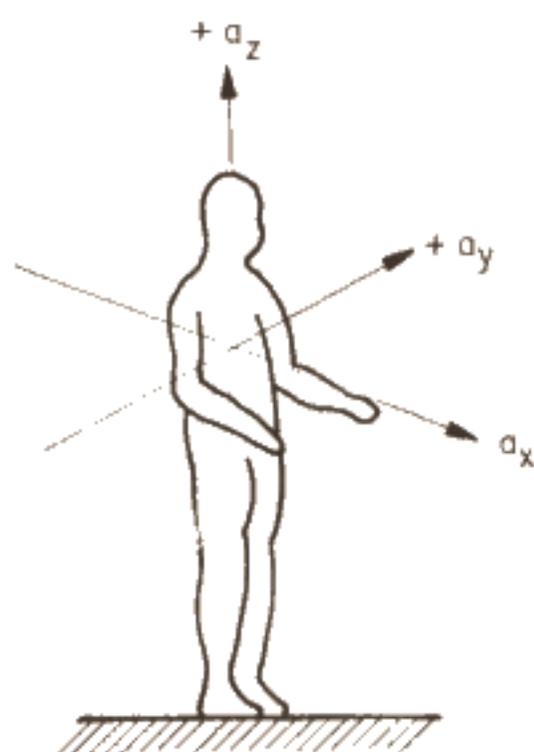
BS DD 23:1973 Guía para los aspectos de seguridad de los experimentos de vibración con individuos

Bibliografía consultada:

Tema CAME 01.677.02-78 Criterios, métodos de valoración y requisitos para los niveles permisibles de vibración general, que influyen en el cuerpo del hombre en las distintas condiciones del medio ambiente y del medio de producción.

ANEXO

SISTEMA DE COORDENADAS PARA LA EVALUACION DE LAS VIBRACIONES GENERALES EN EL HOMBRE



a_x, a_y, a_z es la aceleración en la dirección de los ejes x, y y z respectivamente

x eje de la espalda al pecho

y eje del lado derecho al izquierdo

z eje de los pies a los gluteos a la cabeza