

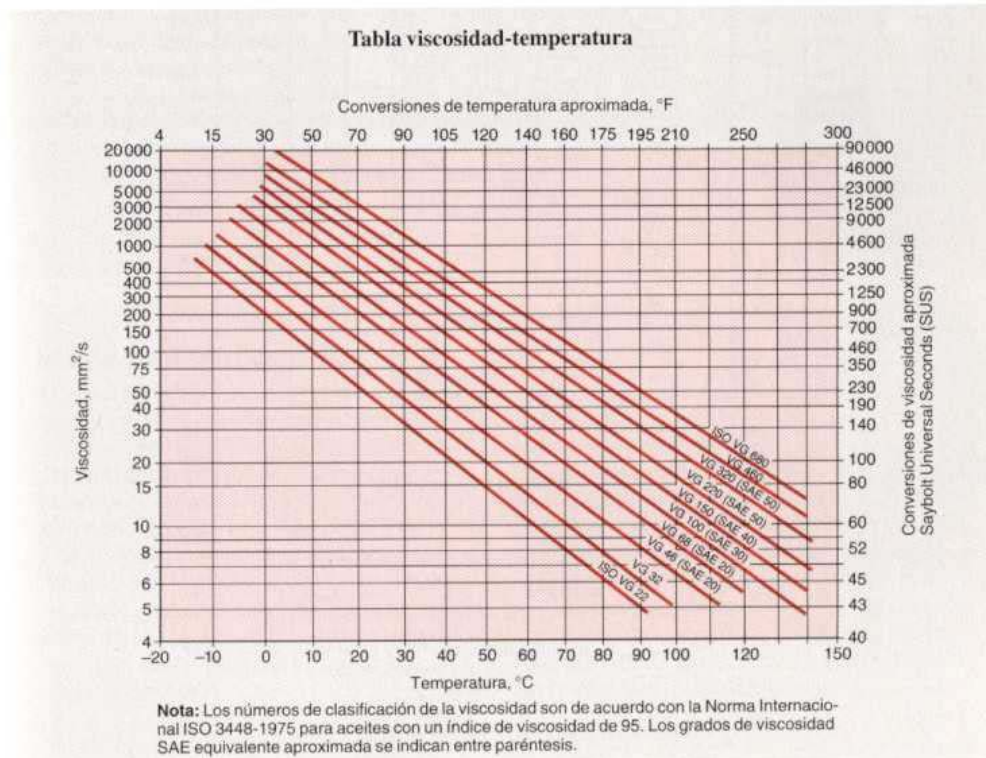
Selección de un aceite lubricante

El aceite se elige en base a la viscosidad requerida para proporcionar una lubricación suficiente a las condiciones existentes de trabajo. La viscosidad depende de la temperatura. Disminuye cuando sube la temperatura y aumenta cuando baja ésta. Por tanto, no sólo es importante conocer la viscosidad a 40 °C, sino también a la temperatura de funcionamiento.

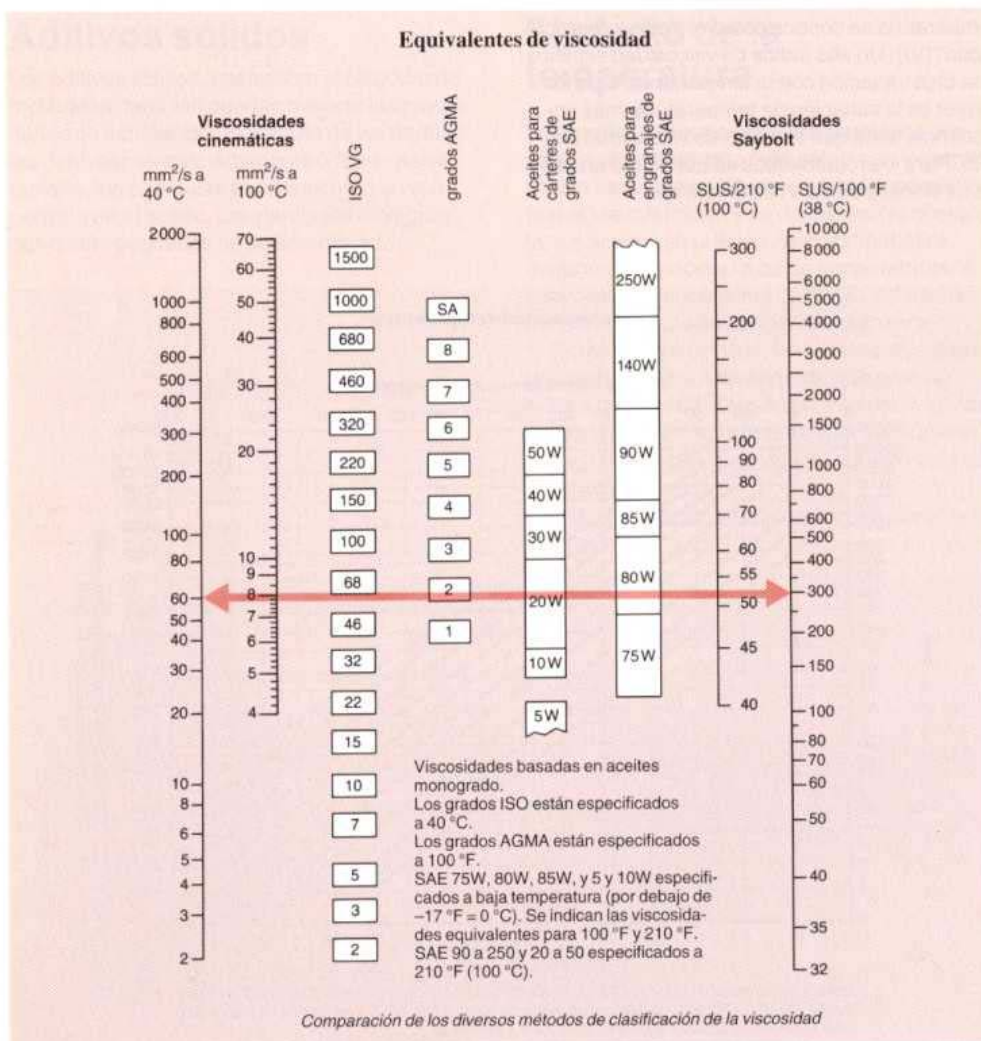
La vida de servicio de un rodamiento se puede incrementar si el aceite elegido tiene una viscosidad algo más alta que la necesaria a su temperatura de funcionamiento. Sin embargo, una mayor viscosidad también significa un aumento de la temperatura de funcionamiento. Así pues, en la práctica hay un límite en cuanto el grado en que se puede mejorar la lubricación con este método.

La importancia de la viscosidad

El grado en que depende la viscosidad de la temperatura se conoce como el "índice de viscosidad" (VI). Un alto índice de viscosidad significa una baja variación con la temperatura. Cuanto mayor es la variación de temperatura, más importancia tiene que el índice de viscosidad sea alto. Para los rodamientos se debe usar un índice de viscosidad de VI 85 o más alto.

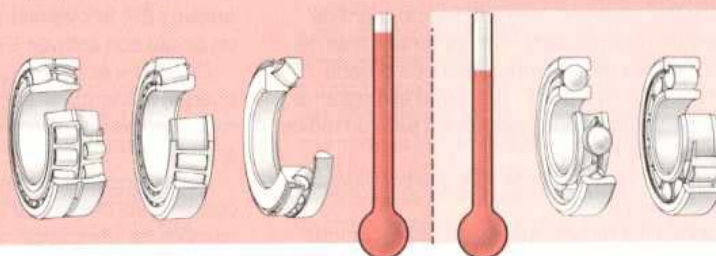


Clase de viscosidad de acuerdo con ISO							
Clase de viscosidad de acuerdo con ISO	Viscosidad cinemática mm ² /s a 40 °C			Clase de viscosidad de acuerdo con ISO	Viscosidad cinemática mm ² /s a 40 °C		
	valor medio	mín	máx		valor medio	mín	máx
ISO VG 2	2,2	1,98	2,42	ISO VG 68	68	61,2	74,8
ISO VG 3	3,2	2,88	3,52	ISO VG 100	100	90,0	110
ISO VG 5	4,6	4,14	5,06	ISO VG 150	150	135	165
ISO VG 7	6,8	6,12	7,48	ISO VG 220	220	198	242
ISO VG 10	10	9,00	11,0	ISO VG 320	320	288	352
ISO VG 15	15	13,5	16,5	ISO VG 460	460	414	506
ISO VG 22	22	19,8	24,2	ISO VG 680	680	612	748
ISO VG 32	32	28,8	35,2	ISO VG 1 000	1 000	900	1 100
ISO VG 46	46	41,4	50,6	ISO VG 1 500	1 500	1 350	1 650



Los rodamientos de rodillos a rótula, los de rodillos cónicos y los axiales de rodillos a rótula normalmente tienen una temperatura

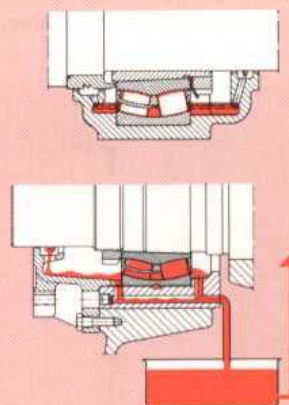
de funcionamiento más alta que los rodamientos rígidos de bolas y los de rodillos cilíndricos, en condiciones similares de trabajo.



Intervalos de cambio de aceite

Con la lubricación al baño de aceite, generalmente es suficiente cambiar el aceite una vez al año si la temperatura del rodamiento es regularmente inferior a 50 °C. A temperaturas más altas o cuando el aceite está muy contaminado, el aceite se debe cambiar con mayor frecuencia. A 100 °C, por ejemplo, el aceite se debe cambiar cada tres meses.

Con un sistema de circulación de aceite, el intervalo de cambio se debe determinar inspeccionando el aceite. Observe continuamente el aceite para asegurarse que funciona eficazmente en las diferentes disposiciones de rodamiento.



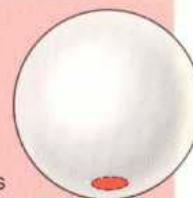
Índice de viscosidad VI

El índice de viscosidad es una medida de la dependencia de la temperatura. Un aceite que depende menos de la temperatura se dice que tiene un alto índice de viscosidad, mientras que otro que depende mucho de la temperatura tendrá un índice bajo.

El método para determinar el índice de viscosidad está normalizado. La viscosidad del aceite en cuestión se determina a dos temperaturas, y después se compara con los resultados de las pruebas de otras dos series de aceites.

Se puede hacer que un aceite dependa menos de la temperatura, es decir, se puede aumentar su índice de viscosidad – mediante diversos aditivos químicos.

Para que la película de aceite en la superficie de contacto entre los elementos rodantes y el camino de rodadura tenga suficiente capacidad de carga, la viscosidad del aceite lubricante debe tener un cierto valor mínimo a la temperatura de funcionamiento.



Selección del aceite

Para aceites minerales, se puede determinar la viscosidad cinemática v_1 requerida a las temperaturas específicas de funcionamiento mediante el diagrama de esta página. Cuando se conoce la temperatura de trabajo por la experiencia, o se puede determinar, es posible obtener la viscosidad correspondiente a la temperatura de referencia normalizada internacionalmente de 40 °C, o a las otras temperaturas de prueba (por ejemplo 20 o 50 °C, mediante el diagrama de la página contigua (recopilado para un índice de viscosidad de 85).

Al seleccionar el aceite hay que considerar los aspectos siguientes.

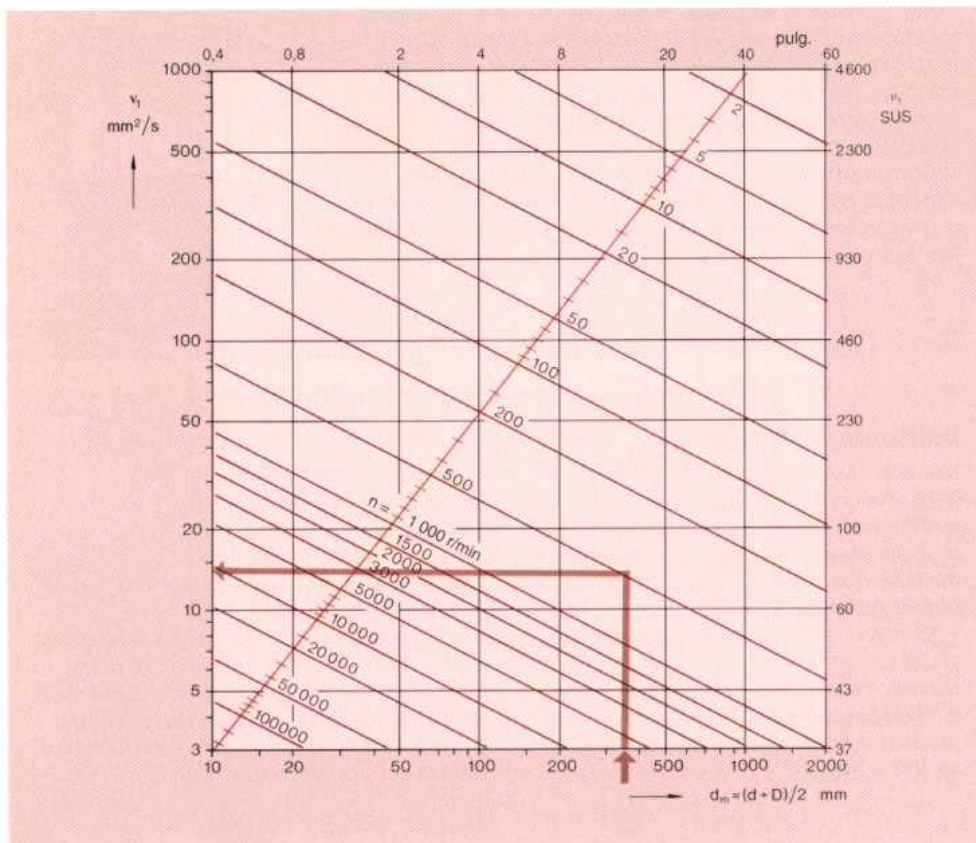
La vida del rodamiento se puede prolongar eligiendo un aceite cuya viscosidad v a la temperatura de funcionamiento sea algo más alta que la requerida v_1 . No obstante, dado que con

una mayor viscosidad aumenta la temperatura de funcionamiento del rodamiento, generalmente hay un límite práctico en cuanto a la mejora que se puede obtener con este método.

Si la relación de viscosidad $\kappa = v/v_1$ es menor que 1, se recomienda un aceite que contenga aditivos EP. Si κ es menor que 0,4, se debe usar un aceite con aditivos EP.

Cuando κ es mayor que 1, los aditivos EP pueden aumentar la fiabilidad operativa en los rodamientos de rodillos de tamaño mediano y grande.

Para velocidades muy bajas o muy altas, para condiciones críticas de carga o condiciones inusuales de lubricación, consulte con SKF para más información.



Ejemplo

Un rodamiento con un diámetro de agujero $d = 340$ mm y un diámetro exterior $D = 420$ mm funciona a una velocidad de $n = 500$ r/min. En base a la experiencia se ha determinado que la temperatura de trabajo es aproximadamente 70 °C. ¿Qué viscosidad se requiere para obtener una lubricación satisfactoria, y qué viscosidad representa esto a la temperatura de referencia de 40 °C?

1. Determine primero el diámetro medio del rodamiento mediante la ecuación $d_m = 0,5 (D + d)$. En este caso, la respuesta es 380 mm.
2. Localice $d_m = 380$ mm en el eje X del diagrama en la página contigua. Trace una línea perpendicular al eje X hasta que cruce la diagonal para 500 r/min.
3. Desde el punto de intersección paralelo al eje X, trace una nueva línea hasta el eje Y

para encontrar la viscosidad cinemática v_1 . La respuesta es 13 mm²/s.

Ahora podemos determinar la viscosidad a la temperatura de referencia, es decir, la viscosidad que debe tener el aceite al comprarlo.

4. Localice la correspondiente temperatura de funcionamiento (por ejemplo, 70 °C en el eje X del diagrama de esta página. Trace una línea perpendicular a este punto desde el eje X hasta la parte superior del diagrama. Trace otra línea desde 13 mm²/s en el eje Y hasta que corte la línea primera. Siga la inclinación de la línea diagonal más próxima hasta que corte la línea de temperatura de 40 °C, y después vuelva al eje Y para comprobar la viscosidad a 40 °C. La viscosidad cinemática del aceite a usar debe ser al menos 39 mm²/s a 40 °C.

