

Efectos de la temperatura sobre el funcionamiento del sistema

OBJETIVO DEL EJERCICIO

- Explicará el efecto de los cambios de temperatura en la viscosidad del aceite;
- Demostrará el efecto de los cambios de temperatura sobre la caída de presión y la razón de flujo del circuito.

DISCUSIÓN

Índice de la viscosidad y viscosidad del aceite

La viscosidad refleja la resistencia de un aceite para fluir. Un aceite de baja viscosidad tiende a adelgazarse y a fluir más fácilmente, mientras un aceite de viscosidad alta es grueso y muestra más resistencia al flujo. Una baja viscosidad permite al aceite ser bombeado a través de las líneas más fácilmente. Sin embargo, la buena lubricación requiere de un grado de viscosidad razonable.

El **índice de viscosidad (VI)** determina cómo un aceite resiste a los cambios de viscosidad debido a la temperatura. La viscosidad de un aceite con un alto índice de viscosidad cambiará muy poco mientras la temperatura del aceite cambia. Un bajo índice de viscosidad permitirá un cambio mayor durante los cambios similares de temperatura. Esta propiedad es importante en un sistema sujeto a un amplio rango de temperaturas, así como una viscosidad de aceite es deseable en cualquier sistema.

Los índices de viscosidad para los aceites de petróleo se encuentran en un rango de 90 a 105; para los poliglicoles, de 160 a 200. La Figura 5-19 muestra la relación entre la temperatura y la viscosidad en aceites de 50 VI y 90 VI. El aceite de 90 VI tiene una pendiente más baja y por lo tanto tiene un índice de viscosidad más alto.

El **punto de fluidez** es la temperatura más baja en la que el aceite fluirá. En o por debajo del punto de fluidez, el aceite no fluirá en el orificio de entrada de la bomba, posiblemente causando daños a la bomba por medio de la **cavitación**. Como una regla general, un aceite debe tener un punto de fluidez más bajo que la temperatura de operación más baja del sistema.

Efectos de la temperatura sobre el funcionamiento del sistema

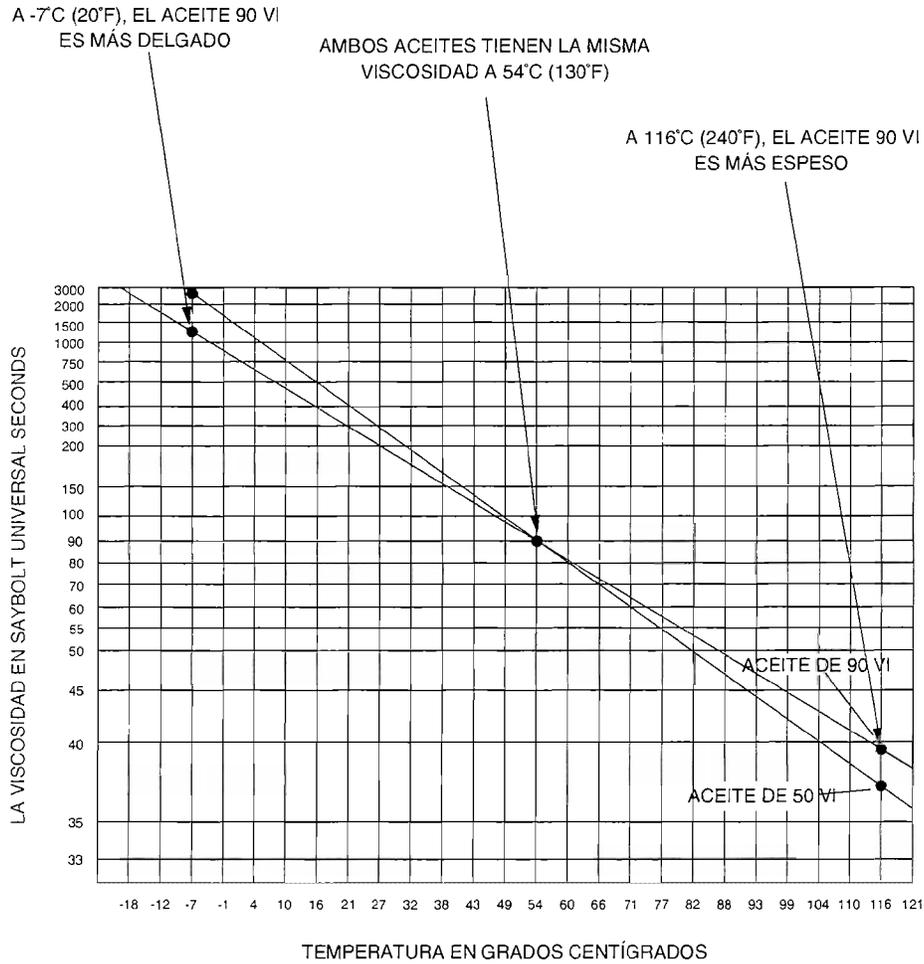


Figura 5-19. Relación entre la temperatura y viscosidad en aceites de 50 VI y 90 VI.

Efecto de la temperatura en la caída de presión

La caída de presión (ΔP) se produce en un circuito cuando el flujo de aceite es restringido. La cantidad de caída de presión a través de un componente depende del tamaño y la forma del componente y en la razón de flujo del circuito y la viscosidad del aceite.

La caída de presión es afectada por los cambios de temperatura. Entre mayor sea la temperatura, la caída de presión es más baja a través del componente. Esto se debe a que la viscosidad del aceite disminuye mientras que la temperatura aumenta. Reduciendo la viscosidad permite que el aceite sea bombeado más fácilmente a través de un componente, debido a que hay menos fricción o resistencia al flujo.

La temperatura de aceite es un punto importante para considerar mientras prueba un circuito hidráulico. Una prueba realizada a una temperatura que se encuentra por debajo de la temperatura de funcionamiento del sistema normal, puede ser

Efectos de la temperatura sobre el funcionamiento del sistema

inexacta, debido a la alta resistencia para fluir, dando como resultado lecturas de presión más altas que la normal.

Efecto de la temperatura sobre el flujo establecido

En un sistema donde la razón del circuito es bastante crítica, como cuando la velocidad precisa del cilindro es necesaria, el sistema se podría calentar antes de que la razón de flujo del circuito sea ajustada. Si una válvula de control de flujo no compensada se ajustó para proporcionar 10 l/min [2,64 gal(US)/min] mientras que a una temperatura ambiente puede ser solamente de 9,5 l/min [2,5 gal(US)/min] o menor, una vez que el aceite haya sido calentado debido al aumento de la fuga interna de la bomba. Por lo tanto, la temperatura del aceite es un punto importante a considerar cuando establezca la razón de flujo del circuito.

MATERIAL DE REFERENCIA

Para información detallada sobre el efecto de la temperatura en la viscosidad de aceite y operación del sistema, consulte el capítulo titulado *Petroleum Ease Hydraulic Fluid* en el manual *Industrial Hydraulic Technology* de Parker-Hannifin.

Resumen del Procedimiento

En este ejercicio, determinará el efecto que tiene el cambio de temperatura en la caída de presión a través de una válvula de control de flujo no compensada y en la razón de flujo del circuito cuando el aceite está frío. Para realizar esto medirá la caída de presión y la razón de flujo del circuito cuando el aceite está frío. Calentará el aceite permitiendo a la fuente de alimentación hidráulica funcionar por 20 minutos, después medirá la nueva caída de presión y la razón de flujo del circuito. Calentará el aceite otros 30 minutos y nuevamente medirá la caída de presión y la razón de flujo del circuito. Finalmente, comparará sus resultados obtenidos a diferentes temperaturas de operación.

EQUIPO REQUERIDO

Consulte la Gráfica de Utilización del Equipo, en el Apéndice A de este manual, para obtener la lista del equipo requerido para realizar este ejercicio.

PROCEDIMIENTO

Efecto de los cambios de temperatura en la caída de presión y la razón de flujo

1. Conecte el circuito mostrado en la Figura 5-20.

Efectos de la temperatura sobre el funcionamiento del sistema

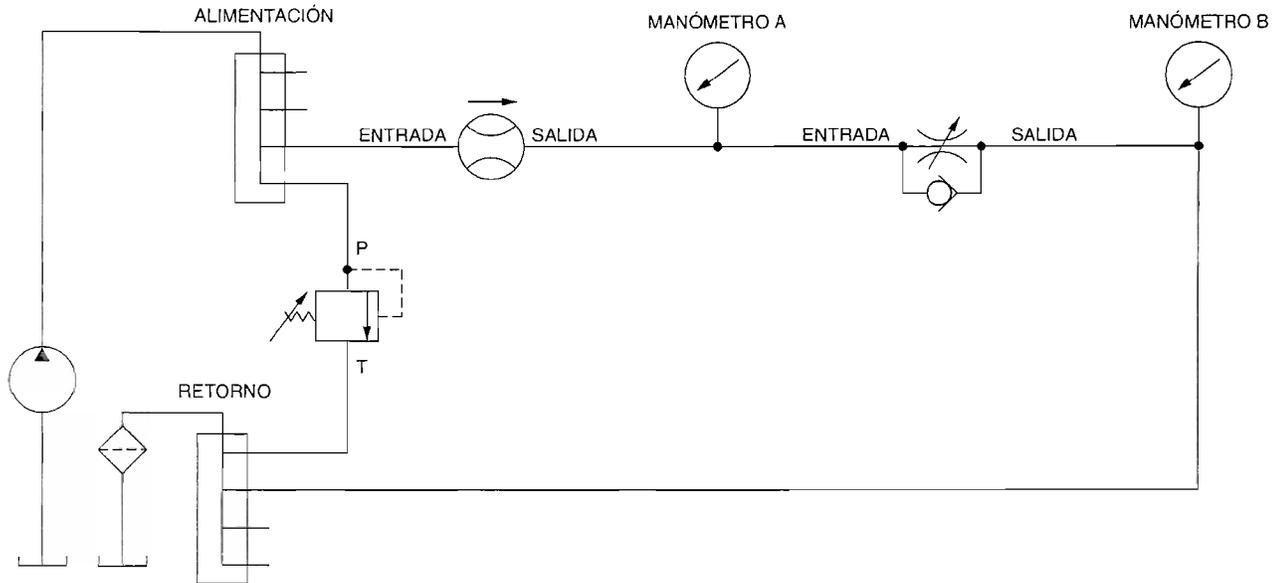


Figura 5-20. Efecto de los cambios de temperatura en la caída de presión y razón de flujo.

- 2. Antes de activar la fuente de alimentación hidráulica, realice el siguiente procedimiento inicial:
 - a. Asegúrese de que las mangueras estén firmemente conectadas.
 - b. Verifique el nivel del aceite en el depósito. Agregue aceite si se requiere.
 - c. Utilice lentes de seguridad.
 - d. Asegúrese de que el interruptor de energía en la fuente de alimentación hidráulica esté en la posición OFF (APAGADO).
 - e. Conecte la fuente de alimentación hidráulica a la salida de energía de CA.
 - f. Abra completamente la válvula de alivio (gire la perilla totalmente en el sentido contrario al de las manecillas del reloj).

- 3. Cierre completamente la válvula de control de flujo no compensada (gire la perilla totalmente en el sentido de las manecillas del reloj).

- 4. Observe y registre la temperatura del aceite mostrada por el indicador de nivel de aceite/temperatura en la fuente de alimentación hidráulica.

Temperatura del aceite: _____ °C ó _____ °F

- 5. Active la fuente de alimentación hidráulica.

Efectos de la temperatura sobre el funcionamiento del sistema

- 6. Con el flujo de aceite bloqueado en la válvula de control de flujo no compensada, todo el aceite de la bomba es forzado a través de la válvula de alivio y el manómetro A indica el ajuste de presión mínimo de esta válvula. Ajuste la válvula de alivio de manera que el manómetro A lea 4100 kPa (600 psi).
- 7. Parcialmente abra la válvula de control de flujo no compensada, girando su perilla de ajuste en el sentido contrario al de las manecillas del reloj, hasta que la lectura de presión en el manómetro A sea de 3500 kPa (500 psi).
- 8. La resistencia friccional de la válvula de control de flujo no compensada provoca una diferencia de presión entre los manómetros A y B. Registre las lecturas de presión de los manómetros A y B en los espacios siguientes. Después calcule la caída de presión, ΔP .

Manómetro A: _____ kPa ó _____ psi

Manómetro B: _____ kPa ó _____ psi

$\Delta P =$ Manómetro A - Manómetro B = _____ kPa ó _____ psi

- 9. Registre en los siguientes espacios la lectura del caudalímetro.

Razón de flujo: _____ l/min ó _____ gal(US)/min

Nota: El caudalímetro del equipo didáctico está graduado en litros por minuto. Si está trabajando con unidades del Sistema Inglés, multiplique la razón de flujo medido en litros por minuto por 0,264 para determinar la razón de flujo equivalente en galones US por minuto.

- 10. Mantenga la fuente de alimentación hidráulica funcionando por cerca de 30 minutos, después verifique el indicador de nivel de aceite/temperatura nuevamente. ¿Cuál es la temperatura de aceite ahora?

Temperatura de aceite: _____ °C ó _____ °F

- 11. La temperatura registrada en el paso 10, ¿es diferente de la temperatura registrada en el paso 4? Si es así, ¿qué causa el cambio de temperatura?

Efectos de la temperatura sobre el funcionamiento del sistema

12. Registre en los espacios siguientes las nuevas lecturas de presión de los manómetros A y B. Después, calcule la caída de presión, ΔP .

Manómetro A: _____ kPa ó _____ psi

Manómetro B: _____ kPa ó _____ psi

$\Delta P = \text{Manómetro A} - \text{Manómetro B} = \text{_____ kPa ó _____ psi}$

13. Registre en los espacios siguientes la nueva lectura del caudalímetro.

Razón de flujo: _____ l/min ó _____ gal(US)/min

14. Nuevamente mantenga la fuente de alimentación hidráulica funcionando por 30 minutos, después verifique el indicador de nivel de aceite/temperatura nuevamente. ¿Cuál es la nueva temperatura del aceite?

Temperatura de aceite: _____ °C ó _____ °F

15. Registre en los espacios siguientes las nuevas lecturas de presión de los manómetros A y B. Después, calcule la caída de presión, ΔP .

Manómetro A: _____ kPa ó _____ psi

Manómetro B: _____ kPa ó _____ psi

$\Delta P = \text{Manómetro A} - \text{Manómetro B} = \text{_____ kPa ó _____ psi}$

16. Registre en los espacios siguientes la nueva lectura del caudalímetro.

Razón de flujo: _____ l/min ó _____ gal(US)/min

17. Active la fuente de alimentación hidráulica. Abra completamente la válvula de alivio (gire la perilla totalmente en el sentido contrario al de las manecillas del reloj).

18. Compare las caídas de presión (ΔP) registradas en los pasos 12 y 15 con las caídas de presión registradas en el paso 8. Mientras que la temperatura aumenta ¿qué le sucede a la caída de presión? ¿Por qué?

Efectos de la temperatura sobre el funcionamiento del sistema

- 19. Compare las razones de flujo registradas en los pasos 13 y 16 con la razón de flujo registrada en el paso 9. Mientras que la temperatura aumenta ¿qué sucede con la razón de flujo? ¿Por qué?

- 20. ¿Cómo podrían ser afectados los resultados de este ejercicio por el uso de un aceite con un alto índice de viscosidad?

- 21. Desconecte el cable de la fuente de alimentación hidráulica de la salida de energía de CA, después desconecte todas las mangueras. Limpie cualquier residuo de aceite hidráulico.

- 22. Retire todos los componentes de la superficie de trabajo y limpie los residuos de aceite hidráulico. Regrese todos los componentes a su lugar de almacenamiento.

- 23. Limpie los residuos de aceite hidráulico del piso y del equipo didáctico. Deseche adecuadamente las toallas de papel y tela utilizados para limpiar el aceite.

CONCLUSIÓN

En este ejercicio, demostró el efecto de los cambios de temperatura en la caída de presión y la razón de flujo del circuito. Mientras que la temperatura aumentó, la caída de presión disminuyó debido a la reducción de la viscosidad de aceite. La razón de flujo también disminuyó debido al aumento de la fuga interna de la bomba.

La temperatura de operación de los sistemas hidráulicos industriales cambian durante el día, en un rango de 27°C (80°F) en la mañana a 60°C (140°F) en la tarde. Si la presión del sistema y los ajustes de la razón de flujo deben ser precisos durante todo el día, se debe utilizar un aceite con un alto índice de viscosidad.

Efectos de la temperatura sobre el funcionamiento del sistema

PREGUNTAS DE REVISIÓN

1. ¿Por qué la presión disminuye mientras la temperatura de aceite aumenta?

2. ¿Por qué la razón de flujo disminuye mientras que la temperatura de aceite aumenta?

3. ¿Qué entiende por "índice de viscosidad"?
