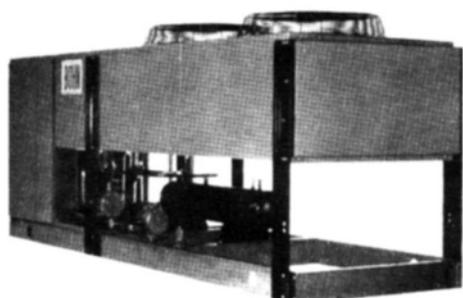
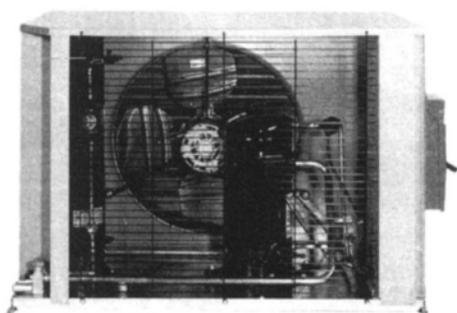
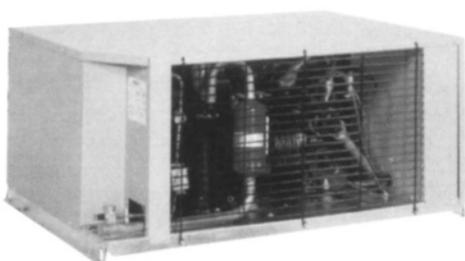
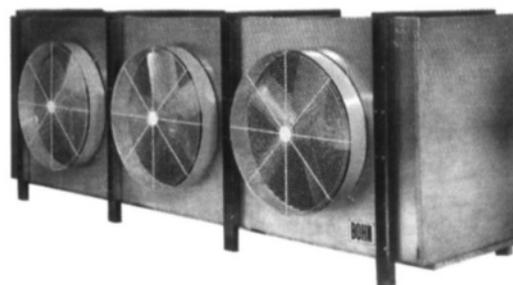
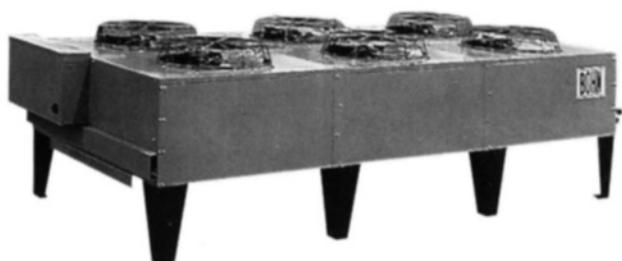




El Estándar del Frío

BOLETIN DE INGENIERIA DE APLICACION



DESHIELO POR GAS CALIENTE PARA REFRIGERACION COMERCIAL

TEMA	PAG.
• El Evaporador	2
• Sistema de Deshielo por Gas Caliente	2
• Sistema de Ciclo Inverso	2
• Sistema de Reevaporación	2, 3
• Sistemas de Evaporador Múltiple	3, 4
• Cantidad y Calidad de Gas Caliente	4
• El Gas Caliente Dentro del Evaporador	4, 5
• El Ciclo de Bombeo Completo	5
• Introducción del Gas Caliente	5
• Conclusiones	5, 6

GRUPO FRIGUS THERME
REGISTRO ISO 9001
No. DE ARCHIVO: A5405

Deshielo por Gas Caliente para Refrigeración Comercial

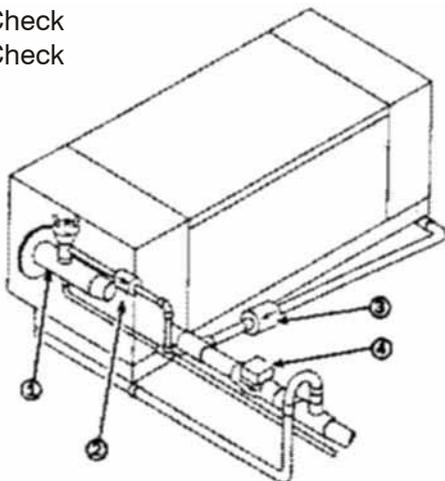
El evaporador es la superficie más fría en la cámara, atrae la humedad del aire la cual se condensa sobre la superficie del aletado del evaporador. Cuando la superficie aletada está por abajo de congelamiento (32 °F), el condensado forma escarcha la cual debe ser periódicamente retirada para evitar un funcionamiento pobre del evaporador. Un método empleado para remover del evaporador la escarcha acumulada, es el llamado "Deshielo por gas Caliente".

Sistema de Deshielo por Gas Caliente

En el mercado de la refrigeración comercial existen tres tipos de sistemas de deshielo por gas caliente: (1) Ciclo Inverso; (2) Re-Evaporación y (3) Evaporador Múltiple. A continuación se presenta una breve descripción de los tres sistemas.

Figura 1

- 1 Válvula de Expansión
- 2 Válvula Check
- 3 Válvula Check
- 4 Válvula Check



Sistema de Ciclo Inverso

En el sistema del ciclo inverso se tiene una válvula desviadora localizada en la línea de succión de la unidad condensadora la cual actúa para permitir la descarga del gas para que éste fluya dentro de la línea de succión. Cuando esto ocurre, la trayectoria normal de succión hacia el compresor es interrumpida por la válvula desviadora dirigiendo el flujo de refrigerante hacia el evaporador que requiere del deshielo. Durante del deshielo, el evaporador se transforma en condensador.

La figura 1 muestra un arreglo típico de la tubería del evaporador para un sistema de deshielo del ciclo inverso. Ver el uso de las tres válvulas check. La válvula No. 2, localizada dentro del gabinete, permite la salida del refrigerante a la derivación de la válvula de expansión. La válvula No. 3 aísla la línea de la charola dren durante el ciclo de refrigeración. Y la válvula No. 4 dirige el flujo del gas caliente hacia la línea de la charola dren durante el deshielo.

Sistema de Re-Evaporación

El sistema de re-evaporación es el usado con más frecuencia en los equipos de refrigeración con un evaporador y un compresor. Al sistema de reevaporación, se le conoce también como el sistema de tres tubos, utiliza tres tubos - uno para línea de líquido, otro para la línea de succión y uno más para la línea de gas caliente. Además, se requiere instalar algún tipo de acumulador para este sistema el cual se instala a la salida del evaporador, para prevenir que el líquido refrigerante llegue al compresor.

El gas caliente es tomado desde la línea de descarga entre el compresor y el condensador a través de una válvula para gas caliente y eventualmente hacia el evaporador a través de la línea de gas caliente.

La conexión al evaporador es ligeramente diferente de aquella del ciclo inverso. La figura No. 2 muestra un arreglo típico en donde una válvula check, No. 2, aísla la charola dren durante el ciclo normal de refrigeración. El gas caliente primero entra a la línea de la charola dren, para después viajar a través de la válvula check No. 2 y entrar al evaporador a través de un orificio lateral en el distribuidor. Una vez dentro del evaporador, el movimiento del gas caliente es seguir el flujo normal de refrigeración.

Para proteger el compresor, la mezcla de refrigerante (líquido saturado/gas) saliendo del evaporador a través de la línea de succión debe ser colectado y evaporado dentro de algún tipo de recipiente.

Típicamente, la práctica de coleccionar y evaporar la mezcla de refrigerante, protege al compresor del líquido refrigerante y proporciona la capacidad de refrigeración necesaria para operar el compresor y generar gas caliente con calidad. Asimismo es necesario algún tipo de válvula para regular la presión y prevenir la sobrecarga en el compresor.

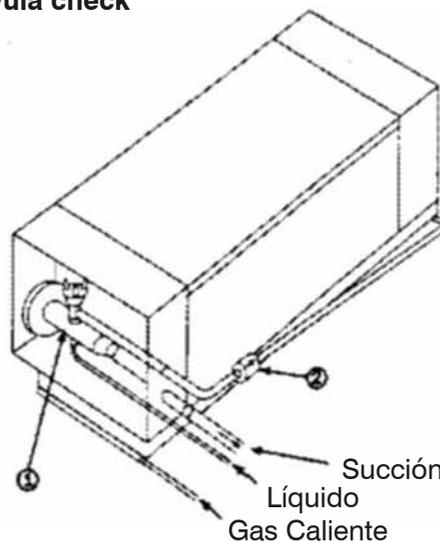
Sistema de Evaporador Múltiple

El sistema de evaporador múltiple usa las mismas técnicas para el deshielo en los equipos de refrigeración comercial como las usadas en el sistema de ciclo inverso, ó un sistema de re-evaporación (tres tubos), dependiendo de la ubicación de las válvulas que controlan el gas caliente. Este tipo de esquema de deshielo es el de uso más frecuente en sistemas que tienen múltiples compresores en paralelo y múltiples evaporadores.

Si las válvulas de deshielo son parte de la unidad condensadora, el gas caliente puede viajar hacia el evaporador a través de la línea de succión sólo como lo hace en el sistema del ciclo inverso. Si las válvulas están localizadas en el evaporador, entonces se requiere de un tercer tubo para transportar el gas caliente.

Figura 2: Arreglo de la tubería en el ciclo inverso (3-Tubos)

- 1 Válvula de expansión
- 2 Válvula check



En ambos casos, el deshielo por gas caliente se lleva a cabo en uno o más evaporadores mientras los otros evaporadores continúan su funcionamiento normal en el equipo de refrigeración. El líquido refrigerante del deshielo del evaporador (es) puede ser regresado a la unidad condensadora o utilizado para alimentar otros evaporadores.

Cuando se emplea el sistema de evaporadores múltiples, normalmente es necesario que el equipo de refrigeración opere a un mínimo de 75% de su capacidad durante el período de deshielo. Debe mantenerse un diferencial mínimo entre el lado de gas caliente del sistema y el lado del líquido

refrigerante. Sin la presión diferencial, el flujo de gas caliente no se produce. Los sistemas de refrigeración que tienen circuitos muy largos frecuentemente tienen dificultades para mantener la presión requerida.

Cantidad y Calidad del Gas Caliente

Para el deshielo por gas caliente en un evaporador, se debe contar con una cantidad adecuada de vapor a una presión lo suficientemente alta, para forzar el vapor y cualquier formación de condensado a través del evaporador y el regreso dentro de la línea de retorno. La temperatura de condensación debe estar más caliente que todo aquello que se está tratando de calentar. Adicionalmente, el porcentaje de flujo de gas caliente dentro del evaporador del deshielo debe estar lo suficientemente más caliente para cubrir todas las pérdidas durante el deshielo. La presión del gas caliente debe estar también más alta para cubrir las caídas de presión a través del evaporador, tubería, válvulas y accesorios. La presión debe ser también más elevada para atraer al condensado que regresa dentro de la línea de retorno y mantener una temperatura de condensación de 10 °F - 5.5° C / 15° F - 8.3° C por arriba de congelación. Igual de importante es la calidad del gas caliente. La calidad del gas caliente depende de la cantidad de la mezcla del líquido con gas.

El gas caliente que está a/o sobre la temperatura de saturación que contiene refrigerante no condensado. El vapor saturado tiene una calidad de 1.0 ó 100% y es completamente vapor. El gas que incluye gotas de refrigerante condensado tiene una menor calidad. Una corriente de gas que contiene una mezcla de 5% de líquido por volumen, tiene un porcentaje de calidad de 0.95 ó 95%.

El gas en la descarga del compresor tiene un sobrecalentamiento considerable. Como el gas en

la descarga del compresor pasa a través del separador de aceite y el sistema de tubería de gas caliente, éste pierde mucho de su sobrecalentamiento y se aproxima a la condición de vapor saturado. El gas de descarga está entonces sujeto a condensación cuando éste toca las superficies que están ligeramente más frías que su temperatura de saturación.

Como el líquido realiza un trabajo sobre el deshielo al serpentín, se debe hacer un esfuerzo muy serio para evitar el líquido dentro de la línea de gas caliente. Por lo tanto, la línea de gas caliente debe ser dimensionada apropiadamente entre la unidad condensadora y el evaporador, asimismo esta línea debe ser aislada.

Las válvulas localizadas dentro de la corriente de gas caliente deben estar adecuadamente dimensionadas para reducir la caída de presión.

Una vez dentro del evaporador, el gas caliente está libre para condensarse. En la mayoría de los sistemas de deshielo por gas caliente, esto es normal y esperado. La mayor parte del efecto de calentamiento originado por el deshielo del evaporador, es a la vez proporcionado por el calor latente que resulta de la condensación del gas caliente a líquido.

El Gas Caliente Dentro del Evaporador

El gas caliente dentro del evaporador debe ser manejado apropiadamente en los períodos de deshielo. Para obtener deshielos lo más eficientes posible, se requiere seguir la siguiente secuencia:

- Si es posible en el equipo de refrigeración, remover el líquido refrigerante del evaporador.
- Apagar los ventiladores del evaporador.
- Deshielar el serpentín.

- Purgar el vapor de alta presión del serpentín.
- Enfriar el evaporador hasta una temperatura normal con los ventiladores apagados.
- Regresar al funcionamiento normal del sistema de refrigeración con los ventiladores funcionando.

El Ciclo de bombeo Completo

Es necesario contar con una especie de vacío en cierto tipo de evaporadores antes del período de deshielo.

Si el gas caliente se introduce en el serpentín y este contiene líquido frío, ocurrirá una vaporización instantánea. La vaporización instantánea ó súbita disminuye la capacidad del deshielo del gas caliente. Por lo tanto, para obtener un deshielo efectivo del evaporador, es necesario remover por lo menos una parte del líquido antes de iniciar el deshielo del serpentín. Si es posible, es mejor retirar todo el líquido.

Introducción del Gas Caliente

Una vez que todo o la mayor parte del líquido ha sido vaciado del serpentín, es tiempo de introducir el gas caliente dentro del serpentín del evaporador. Si el gas caliente es introducido dentro del serpentín a través del cabezal de succión (ciclo inverso o método de evaporador múltiple), se debe instalar una línea de desvío /bypass) alrededor del dispositivo de expansión de refrigeración. La línea de expansión debe ser instalada con una válvula de retención (check) para prevenir que el refrigerante líquido pase directamente hacia el serpentín durante el ciclo de refrigeración.

Si el gas caliente es alimentado dentro del serpentín

a través del sistema distribuidor de líquido (método de re-evaporación), el gas debe ser introducido corriente abajo del dispositivo de expansión de líquido y de la esprea distribuidora de líquido. El gas caliente que pasa a través del dispositivo de expansión de líquido y de la esprea de distribución, presenta muchas caídas de presión. Normalmente, un distribuidor de orificio lateral es usado para permitir una conexión y asegurar una distribución uniforme del gas caliente a través del distribuidor.

El gas caliente pasa a través del serpentín del evaporador, derritiendo el hielo cuando recorre su ruta normal hacia el compresor. Este método requiere de un recipiente para interceptar el líquido antes de que este entre el compresor. El compresor se mantiene funcionando tal como lo hace durante el ciclo normal de refrigeración.

Conclusiones

- La cantidad de gas caliente debe ser suficiente para cubrir las pérdidas de calentamiento.
- La presión del gas caliente entrando al evaporador debe ser lo suficiente alta para contrarrestar las caídas de presión del mismo, y los posibles encuentros o choques con su mismo condensado. También debe ser posible proporcionar una temperatura de condensación de 10 °F - 5.5° C a 15° F - 8.3° C arriba del punto de congelación.
- El valor del potencial calentamiento para propósitos de deshielo es básicamente el mismo para alta o baja presión del gas caliente saturado. La presión más baja normalmente usada está frecuentemente determinada por la necesidad de su transportación y no por la temperatura de condensación que puede mantener la presión dentro del evaporador.

- Los diferenciales de presión correctos deben mantenerse en el sistema de gas caliente para asegurar un flujo adecuado a través del evaporador en el deshielo.
- El líquido se debe mantener alejado de la línea de gas caliente mediante el aislamiento de la línea y evitando las pérdidas de presión lo más posible.
- El líquido en las líneas de gas caliente reduce los procesos de deshielo.
- La secuencia efectiva del deshielo por gas caliente es:
 - Si es posible para el equipo de refrigeración, retirar el líquido refrigerante del evaporador.
 - Apagar los ventiladores del evaporador.
 - Deshielar el serpentín.
 - Purgar el vapor de alta presión del serpentín.
 - Enfriar el evaporador hasta su temperatura normal con los ventiladores apagados.
 - Regresar al funcionamiento normal del sistema de refrigeración con los ventiladores funcionando.



GRUPO FRIGUS THERME
REGISTRO ISO 9001
No. DE ARCHIVO: A5405

FRIGUS BOHN, S.A. de C.V.

Ventas: Bosques de Alisos No. 47-A 5o. Piso Col. Bosques de las Lomas C.P. 05120
México, D.F. Tel.: (0155) 5261-81-00 Fax: (0155) 5259-55-21 Tel. Sin Costo: 01-800-50-970-00
Planta: Acceso II Calle 2 No. 48 Parque Industrial Benito Juárez Querétaro, Qro. C.P. 76120
Tel.: (01442) 238-45-00 Fax: (01442) 217-06-16 Tel. Sin Costo: 01-800-40-049-00