EL PROCESO DE VACÍO

El vacío es una práctica que necesita seguir diferentes pasos para realizarse correctamente. A continuación compartimos algunas recomendaciones eficaces para tener éxito en este proceso.

Muchos de los técnicos en campo no conocen lo perjudicial que puede ser para el sistema y para la calidad del servicio que ellos mismos brindan el no hacer el vacío al sistema de la manera correcta, aunado a ello no se tiene la conciencia de las fallas potenciales que se pudiera tener después de la puesta en marcha del equipo, ocasionando que el técnico regrese por una o varias llamadas de garantía por parte del cliente, y en los casos más graves se requerirá el cambio del compresor.

Gran parte de los técnicos que ejecutan el proceso del vacío lo hacen con otro compresor de refrigeración que está hecho para bombear gas refrigerante o lo hacen con el mismo compresor de refrigeración del sistema y habrá que agregarle que generalmente no se cuenta con el equipo de medición correcto para poder saber si llevamos a nuestro sistema de refrigeración al vacío correcto, según el tipo de lubricante con el que estemos trabajando no teniendo referencia alguna.

Analicemos qué es lo que pasa si no hacemos el vacío correcto al sistema. Lo primero que pudiera pasar sería la presencia de gases no condensables en el sistema, éstos ocasionarán lo siguiente:

1. Que suba la temperatura en el lado de alta presión del sistema

2. Que la válvula de la descarga se caliente más de lo debido

3. Que se formen sólidos orgánicos que ocasionen fallas en el compresor

Lo segundo que puede pasar es que tengamos la presencia de humedad en el sistema, esta ocasionará lo siguiente:

1. Que pudiéramos tener la presencia de hielo en el sistema

2. Esta situación puede ocasionar que se tape el elemento de control del sistema.

a. Tubo capilar

b. Válvula de expansión

3. Esta condición puede dañar partes del compresor

Veamos si esta humedad se congelara en el interior de la válvula de expansión y trabara el mecanismo interno tendríamos dos síntomas posibles:

1. La válvula de expansión no va suministrar suficiente gas refrigerante. Esta condición se va presentar si se traba nuestra válvula cuando esté cerrada y los síntomas en el sistema van a ser:

a. La temperatura de la carga que estamos enfriando va a ser alta. (Aire o agua que sale del evaporador)

b. El sobrecalentamiento en el sistema será alto.

c. La presión de la succión será más baja de lo normal.

2. La válvula de expansión suministra demasiado gas refrigerante. Esta condición se va presentar si se traba nuestra válvula cuando esté abierta y los síntomas en el sistema van a ser:

a. Retorno de refrigerante líquido al compresor.

b. El sobrecalentamiento será demasiado bajo.

c. La presión de la succión será normal o más alta de la esperada.

Pero si tenemos aire y humedad atrapados en el sistema tendremos las condiciones para que a nuestro sistema le ocurra lo siguiente, al combinar estos dos elementos y combinándolos a su vez con un gas refrigerante con cloro, por ejemplo el gas R-22 y mediante un proceso químico conocido como hidrólisis\*, con esta situación obtendremos ácidos clorhídricos o ácidos fluorhídricos dependiendo del tipo de gas, además de lodos en el sistema. Esta combinación es letal para los compresores de tipo semihermético y hermético, ya que estos ocasionan fallas prematuras en los motores eléctricos contenidos en el interior, atacando el barniz aislante, al grado de hacerlo fallar hasta que este se vaya a tierra.

En el inicio mencionamos que muchas de las veces se hace el vacío con el propio compresor, ahora revisemos qué es lo que le pasa a nuestro compresor si lo hacemos.

1. Para empezar, daña el aislante del compresor de manera importante, ya que una de las características que tienen los compresores herméticos y los compresores herméticos de más de 5 HP. Es que los motores eléctricos son enfriados por gas refrigerante, así que si los hacemos trabajar sin su medio de enfriamiento, los devanados del motor se van a calentar, y ahí comenzamos a dañar nuestro compresor y apenas estamos poniendo en marcha nuestro sistema.

2. Lo segundo que pasa es que por ley física las bobinas eléctricas producen arcos eléctricos, sólo por el hecho de que circule una corriente eléctrica a través de ellas cuando se encuentran en una condición de vacío.

Como hemos analizado anteriormente no es correcto y no se recomienda hacer vacío con el compresor del sistema, ya que aparte de que no lograremos llegar al vacío correcto, vamos a calentar la bobina del motor y además vamos a dejar muy probablemente alguna de las condiciones descritas anteriormente, que van a ocasionar la falla prematura de nuestro compresor.

Selección de bomba de vacío

Los fabricantes de compresores no otorgan ningún tipo de garantía si la falla del compresor fuera ocasionada o derivada de la presencia de humedad en el sistema. Luego entonces tenemos que comprar una bomba de vacío. ¿Cuál es el tamaño correcto? ¿Cómo la voy a seleccionar? Serían las preguntas que nos haríamos para escoger la bomba de vacío que cubra nuestras necesidades.

1. Vamos a escoger la bomba de vacío de acuerdo a las toneladas de refrigeración del sistema, no nos va afectar la longitud del sistema para seleccionar la adecuada, y los fabricantes de las bombas no especifican sus equipos tomando como base qué tan largo o corto sea el sistema, sin importar si hacemos vacíos en las grandes tiendas de autoservicios o en pequeñas cámaras de refrigeración, ya que la velocidad con la que vamos a efectuar el vacío va a depender de varios factores y que algunos de ellos son los siguientes:

a. Un factor va a ser la altura sobre el nivel del mar a la que hagamos el proceso del vacío, ya que si hacemos un vacío en el Puerto de Veracruz el tiempo que nos va a llevar hacer nuestro vacío va a ser corto por hacerlo al nivel del mar, y si lo hacemos por ejemplo en la ciudad de Toluca el tiempo del proceso del vacío será largo, debido a que esta ciudad se encuentra a una altura de 2600 metros sobre el nivel del mar.

b. Un segundo factor será la temperatura ambiente a la que está expuesto nuestro sistema, una técnica conocida para acelerar el tiempo del vacío es precisamente elevar la temperatura del sistema por un medio externo, ya sea por medio de lámparas incandescentes, o por algún otro método que pueda incrementar la temperatura de nuestro equipo o nuestra instalación.

c. Recuerde que el objetivo del vacío es eliminar la presencia de humedad y de gases no condensables del sistema.

Ilustración Bomba de vacío

2. Por ejemplo si sabemos que nuestro sistema es de 40 toneladas de refrigeración. Una forma de saber cuál bomba necesitamos es que sabemos que por cada cfm podemos evacuar de una manera efectiva 7 toneladas de refrigeración de un sistema, entonces aplicamos una sencilla fórmula: (Toneladas de refrigeración del sistema / 7) = CFM requeridos para evacuar el sistema

De nuestro ejemplo sería (40 Toneladas de refrigeración / 7) = 5.7 CFM’S que equivaldría a una bomba de 6 cfm, estos datos pueden variar de marca a marca, y son sólo una aproximación que nos puede ayudar a determinar el tamaño más adecuado de la bomba de vacío.

Pero para saber que llegamos al vacío correcto, nos hace falta un vacuómetro, para poder medir el vacío de una manera eficaz, ya que los manómetros utilizados en los múltiples de servicio no pueden medir los micrones de vacío. En la actualidad y con la presencia en especial del aceite Polyol Ester ha tomado gran importancia lograr el nivel correcto de vacío.

Existen varios tipos de vacuómetros que podemos utilizar, pero el más común actualmente es el electrónico, que entre otras ventajas que tiene, es que algunos de ellos son muy resistentes, y no requieren de ningún tipo de calibración. Tenemos que medir nuestro vacío ya que sabemos que el agua hierve y se evapora a una temperatura de 100°C (212°F) con una presión atmosférica de 1.03 Kg. /cm2 (214.7lbs/pulg2).

Cuando le hacemos vacío al sistema, lo que pasa al interior es que la presión interna del sistema comienza a bajar al punto que le modificamos el punto de ebullición del agua y la hacemos hervir o hacemos que se evapore a temperatura ambiente, y nuestra bomba se encargará de succionar los gases al exterior; por otro lado si no tenemos nuestro vacuómetro para saber a cuánto estamos bajando la presión del sistema, corremos el riesgo de bajar tanto la presión que le podríamos modificar el punto de ebullición al aceite, provocando que este comenzara a hervir o bajo ciertas condiciones lo podríamos succionar del sistema.

Por eso es muy importante recalcar: el vacío correcto se alcanza midiendo, no por el tiempo que dejemos la bomba trabajando en el sistema.

Para poder hacer nuestro vacío y eliminar la humedad rápido, nos podemos valer de ciertos procedimientos sencillos de ejecutar:

- El primero de ellos será hacer un barrido con nitrógeno gaseoso para poder expulsar la mayor cantidad de humedad posible básicamente soplándola al exterior del sistema. Este proceso deberá de hacerse con un cilindro de nitrógeno gaseoso y con un regulador de nitrógeno de por medio para evitar accidentes, debido a que sólo es un pequeño barrido con una presión de 2 a 3 libras.

- El segundo de ellos será que al iniciar el proceso de vacío se haga por los dos lados del múltiple, se conecte la bomba al centro, y deberán permanecer abiertas las dos válvulas, alta y baja presión hasta que se logre el vacío buscado.

- El tercer punto será el ya antes he mencionado, calentar el sistema en sí, con lámparas o con algún otro medio para calentar los tubos, evaporadores, condensadores, etc. para que la humedad se evapore.

Ilustración Conexión de la bomba para hacer vacío

Este proceso es útil cuando por ejemplo este sistema fuera un chiller, y tuviéramos la presencia de agua en el interior debido a que nuestro evaporador se hubiera estrellado o el sistema fuera muy largo. Una vez que ya estemos listos para iniciar el proceso en sí les sugerimos esta secuencia de operaciones:

1. Se conecta la bomba de vacío al sistema

2. Se pone en marcha la bomba

3. Nos detenemos cuando tengamos una lectura de 1.500 micrones

4. Rompemos el vacío con nitrógeno y presurizamos el sistema con 2 libras

5. Soltamos el nitrógeno

6. Se pone en marcha la bomba

7. Nos detenemos cuando tengamos una lectura de 1.500 micrones

8. Rompemos el vacío con nitrógeno y presurizamos el sistema con 2 libras.

9. Soltamos el nitrógeno

10. Se pone en marcha la bomba

11. Nos detenemos cuando tengamos una lectura de 500 o 250 micrones según sea el tipo de lubricante

12. Rompemos el vacío con el gas refrigerante

13. Y cargamos con gas nuestro sistema

Los siguientes vacíos a los que deberemos llegar:

- 500 micrones si trabajamos con aceite mineral o aceite alquilbenceno

- 250 micrones si trabajamos con aceite Polyol Ester

Si durante el proceso el aceite de la bomba de vacío se tornara blanco o tomara un aspecto lechoso, lo que se tendrá que hacer es girar un cuarto de vuelta el gas ballast de la bomba de vacío para que esa humedad que está en el aceite se libere, una vez que el aceite tome su aspecto normal, se vuelve a cerrar el ballast.

No se deberá detener la bomba de vacío, para no perder el avance del trabajo, en caso que este procedimiento no fuera suficiente, entonces se recomienda detener el proceso, se cambia el aceite de bomba cuando esté caliente, se recarga la bomba y se continúa.

Es recomendable cambiar el aceite de la bomba después de cada vacío mientras este último esté caliente, ya que si no lo hacemos, los vacíos subsecuentes, serán cada vez más lentos, además que la vida útil de nuestra bomba se reducirá, debido a que se comienzan a oxidar las válvulas internas, perdiendo estas el sello.

\*(Descomposición de compuestos químicos por acción del agua)

Fuente:ACR latinoamerica.