

Prólogo	22
Desecantes Suelos	22
Bloques Desecantes	23

Prólogo

En el capítulo 1, páginas 6-9, se trató de una manera amplia el tema de los desecantes. En este capítulo se hablará de los desecantes como repuesto para filtros deshidratadores del tipo recargable, tanto de bloques moldeados, como de desecante suelto.

Iniciaremos por hacer un breve resumen de lo que son los desecantes. Vimos que un desecante es un material sólido, capaz de remover humedad y ácido de un líquido o de un gas. Esta remoción algunos desecantes la hacen por un proceso llamado absorción, y otros por medio de otro proceso llamado adsorción. En el primero, absorción, el desecante reacciona químicamente con la sustancia a secar, formando otro compuesto diferente. En el proceso de adsorción, el desecante retiene la humedad y los ácidos dentro de sus grietas o poros, sin que haya una reacción química. Para efectos de refrigeración, los desecantes que se requieren son los que recogen humedad por adsorción, ya que no hay formación de otros compuestos que contaminarían el sistema.

De entre todos los desecantes de este tipo, los que mejor resultado han dado en refrigeración, son la alúmina activada, la sílica gel y el tamiz molecular, teniendo cada uno diferentes capacidades para retener agua y ácido.

Desecantes Suelos

Quizá, la sílica gel haya sido el primer desecante utilizado en un deshidratador en los principios de la refrigeración, cuando la humedad era reconocida como el único contaminante. Posteriormente, al irse desarrollando la industria de la refrigeración, surgieron equipos más veloces y más eficientes, pero que exigen más limpieza y son menos tolerantes a los contaminantes. La sílica gel tiene una densidad casi igual que la alúmina activada y el tamiz molecular, y aunque tiene buena capacidad de retención de agua, sus gránulos son más grandes y se requiere mayor volumen que los otros desecantes, para obtener el mismo resultado. Esto la hace poco práctica para utilizarse en filtros deshidratadores para sistemas pequeños, como las unidades de ventana de aire acondicionado y los refrigeradores domésticos, en los cuales se emplea el tamiz molecular solo.

En la actualidad, la sílica gel se emplea principalmente como el único desecante en los sistemas de refrigeración comercial o industrial, en el rango de 1/4 hasta 10 HP, encapsulada en filtros deshidratadores del tipo sellado (desechables) y recargables. Algunas veces se usa en combinación con otro desecante como el tamiz molecular.



Figura 2.1 - Desecantes suelos y algunos filtros deshidratadores que utilizan desecante suelto.

En los tipos recargables, la carga de sílica varía desde 95 g en el modelo T-110-6, hasta 850 g en el modelo T-1000-16 (Figura 2.1).

Tal como se mencionó en el capítulo anterior, a este tipo de filtros deshidratadores se recomienda cambiarles el desecante cuando se haya saturado de humedad, o cuando se abra el sistema por cualquier razón. Una buena recomendación es, instalar un indicador de líquido y humedad después del filtro deshidratador en la línea de líquido. La sílica de reemplazo debe ser nueva y activada, y debe guardarse en un envase sellado, protegida de la humedad del ambiente. Este desecante puede adquirirse en tambores de 159 kgs (a granel), pero lo más común es la presentación en frascos de 340 hasta 800 g, que es más recomendable, para recargar filtros deshidratadores.

Algunos fabricantes como Valycontrol, S.A. de C.V., emplean un indicador de humedad que se mezcla con la sílica gel, y sirve para indicar que el desecante está activado, sobre todo cuando va a estar almacenado por largos períodos, o en lugares donde la humedad relativa ambiental es alta. Este indicador de humedad es un material también desecante del mismo tipo que la sílica, pero que tiene la característica de cambiar de color en presencia de la humedad. Cuando está seco es de un color azul intenso, y en presencia de humedad disminuye la intensidad del color azul. Mientras mayor sea el contenido de humedad, este color se desvanece, hasta que a una saturación total de humedad, el indicador adquiere un tono ligeramente rosa o incoloro. La adición de este indicador es con el único objeto de advertir al técnico, cuándo debe y cuándo no debe utilizar la sílica.

La sílica gel tiene una presentación en forma de gránulos o perlas de aproximadamente 3mm de diámetro, los cuales son de color ámbar, de gran dureza y porosidad. Un gramo de este desecante posee una superficie de adsorción de aproximadamente 617 m². La sílica gel no debe fragmentarse cuando se satura de humedad. Existen otros tipos de sílica gel que no son recomendables para usarse en sistemas de refrigeración; tal es el caso de aquella que viene en apariencia de perlas transparentes, las cuales tienen poca capacidad de retención de agua y que al saturarse de humedad se fragmentan.

Respecto a los sistemas de refrigeración pequeños, el desecante empleado es el tamiz molecular, generalmente contenido en filtros de tubos de cobre con conexiones soldables para capacidades desde 1/12 hasta 1/2 HP. Estos filtros deshidratadores no son recargables. En la tabla 2.2, se muestra un comparativo de la capacidad de retención de agua de estos dos desecantes para varios refrigerantes a dos temperaturas diferentes, tal y como lo establece la norma 710 de ARI.

La clasificación de estos desecantes para su capacidad de secar el refrigerante, se basa en la cantidad de refrigerante en un sistema, que puede ser mantenido en equilibrio a las condiciones que indica la norma 710 de ARI; esto es:

- R-12** 15 ppm después de remover 550 ppm (11 gotas de agua / kg de R-12).
- R-22** 60 ppm después de remover 990 ppm (20 gotas de agua / kg de R-22).
- R-502** 30 ppm después de remover 990 ppm (20 gotas de agua / kg de R-502).

Puede notarse en la tabla, que las capacidades de secado y de retención de agua del tamiz molecular, no varían mucho con la temperatura; en cambio con la sílica gel, sí se ven disminuidas estas capacidades al aumentar la temperatura, por lo que con este desecante, importa mucho la ubicación del filtro deshidratador en la línea de líquido. Se recomienda instalarlo en el punto de más baja temperatura, entre el tanque recibidor y la válvula de expansión.

El significado de los valores de la tabla 2.2 es, por ejemplo, para el R-12 a 24°C: un gramo de sílica gel puede mantener en equilibrio la humedad de 159 g de refrigerante a las condiciones mencionadas, y ese mismo gramo puede adsorber 1.75 gotas de agua. Para el mismo refrigerante y a la misma temperatura, un gramo de tamiz molecular es capaz de secar 345 g de refrigerante y de adsorber 3.8 gotas de agua.

Bloques Desecantes

Los desecantes en forma de bloque han sido usados con éxito desde hace muchos años. En la opinión de muchos, el bloque desecante representa uno de los avances más notables en la fabricación de filtros deshidratadores. Esta opinión se basa no solamente en el amplio uso de los primeros modelos que se fabricaron, sino también en el reciente incremento de filtros deshidratadores de bloque desecante disponibles en la industria.

Hace aproximadamente 30 años, se hizo el primer filtro deshidratador con un bloque desecante auténtico. En ese tiempo sólo era posible hacerlo con pura alúmina activada.

Los bloques moldeados en la actualidad se fabrican con una combinación de dos o tres desecantes, los cuales se trituran y se mezclan con un aglutinante, se vacían en moldes, se comprimen a alta presión para darle la forma del molde, y se colocan en un horno a muy alta temperatura, donde adquieren una forma permanente y se activan los desecantes. La cantidad y tipo de aglutinante varía con cada fabricante. En la actualidad, las técnicas de aglutinado han progresado. El aglutinante debe seleccionarse por su capacidad para mantenerse estable, cuando se usa con refrigerantes comunes, y no debe afectar la capacidad de adsorción de humedad de los desecantes.

Valycontrol, S.A. de C.V. es el pionero y líder en nuestro país en cuanto a fabricación de bloques desecantes se refiere, y su calidad ha trascendido las fronteras, al grado



Figura 2.3 - Bloques desecantes y Filtros Deshidratadores de Bloques de Piedra desecante.

DESECANTE	DENSIDAD (gr/cm3)	R-12				R-22				R-502			
		CAPACIDAD DE SECADO (gr de R-12)		CAPACIDAD DE AGUA (gotas)		CAPACIDAD DE SECADO (gr de R-22)		CAPACIDAD DE AGUA (gotas)		CAPACIDAD DE SECADO (gr de R-502)		CAPACIDAD DE AGUA (gotas)	
		24°C	52°C	24°C	52°C	24°C	52°C	24°C	52°C	24°C	52°C	24°C	52°C
SILICA GEL	0.714	159	62	1.75	0.68	31	17	0.62	0.34	18	9	0.36	0.18
TAMIZ MOLECULAR	0.818	345	309	3.8	3.4	173	163	3.4	3.2	163	150	3.2	3.0

Tabla 2.2 - Capacidades de secado y de agua para dos desecantes con diferentes refrigerantes a diferentes temperaturas. La capacidad es por cada gramo de desecante.

de que más de la mitad de nuestra producción de filtros deshidratadores y bloques desecantes se exportan, compitiendo con amplia ventaja con otros fabricantes de marcas reconocidas (Figura 2.3).

Valycontrol, S.A. de C.V. ha perfeccionado su técnica de aglutinado, de tal manera que los granos individuales de desecante son atraídos por fuerzas capilares; de esta manera, cada gránulo que forma el bloque está fuertemente ligado sin ser recubierto por el adhesivo. Esto permite que los desecantes mantengan su capacidad y haya un filtrado más profundo.

Otros fabricantes no han desarrollado sus técnicas de aglutinado, y utilizan sustancias que hierven en el proceso de curado para formar burbujas que envuelven completamente los granos individuales, reduciendo enormemente la capacidad de retención de agua y ácido, así como la capacidad de filtración.

Es muy difícil producir un bloque desecante con pura alúmina activada, o puro tamiz molecular, sin que se deshaga. Algunos fabricantes han creído resolver este problema produciendo un bloque de material inactivo (cerámica), el cual es hueco y se rellena con algún desecante como tamiz molecular. Como las dimensiones externas de los filtros deshidratadores se han estandarizado, no queda mucho espacio para el desecante, ya que gran parte del volumen es ocupado por el bloque de cerámica. Su capacidad de retención de agua comparada con la de un bloque desecante, es muy pequeña.

Las principales características que debe reunir un bloque desecante son:

- 1) Buena capacidad de retención de agua.
- 2) Buena capacidad de retención de ácidos.
- 3) Buena capacidad de flujo.
- 4) Gran superficie de filtración.
- 5) Resistencia a la ruptura y a desgranarse durante el manejo normal.

La capacidad de retención de agua y ácidos, se logra con una combinación balanceada de desecantes, como la alúmina activada y el tamiz molecular.

La capacidad de flujo y la superficie de filtración, se obtienen con el tamaño apropiado de gránulos, el tipo de aglutinante y la uniformidad de los poros. Con respecto a esto último, la experiencia nos ha demostrado que un bloque con granos muy pequeños, retendrá partículas sólidas muy finas, pero se tapaná muy rápido aún con pequeñas cantidades; por el contrario, si los granos son muy grandes, nunca se tapaná pero no retendrá muchos contaminantes sólidos. El tamaño adecuado de grano debe estar entre estos dos extremos, y mejor aun, entre la distribución de los granos para que la porosidad sea uniforme; es decir, que el bloque no esté más poroso en una parte y más denso en otra, para que el flujo sea el óptimo y la filtración sea la máxima.

La forma y tamaño de los bloques desecantes, varía con el tamaño y tipo de filtro deshidratador donde se va a usar,

además de la aplicación que va a tener. Esto es, se fabrican bloques desecantes desde 3 pulg³ (49.2 cm³) hasta 75 pulg³ (1,229 cm³) para filtros deshidratadores del tipo sellado para la línea de líquido, y desde 16 hasta 43 pulg³ (262 a 704 cm³) para filtros deshidratadores del tipo sellado en la línea de succión. La fabricación de bloques desecantes para uso en la línea de líquido, es diferente a la fabricación de aquellos que son para la línea de succión, dado que las condiciones del refrigerante también son diferentes. En la línea de líquido, el refrigerante está en forma líquida a alta presión y temperatura y a baja velocidad; en la línea de succión sucede lo contrario, el refrigerante está en fase vapor, frío, a baja presión y a mayor velocidad.

Los bloques desecantes para filtros deshidratadores del tipo recargable, se fabrican en varios tamaños desde 24 pulg³ (393 cm³) hasta 100 pulg³ (1,638 cm³). El bloque desecante "estándar" es el de 48 pulg³ (787 cm³) para filtros deshidratadores de tipo recargables. Dependiendo de la capacidad del filtro deshidratador, éste puede llevar de uno hasta cuatro bloques. Al igual que los de tipo sellado, su composición varía según la aplicación que se le va a dar. Se fabrican bloques desecantes con capacidad para agua y ácidos para uso en la línea de líquido, o para la línea de succión. Hay un tipo de bloque, que por sus características, puede emplearse tanto en la línea de líquido como en la línea de succión. Para sistemas con alto contenido de humedad, se fabrica un bloque de alta capacidad, en el cual se aumenta la cantidad de desecante molecular (Fig. 2.4).

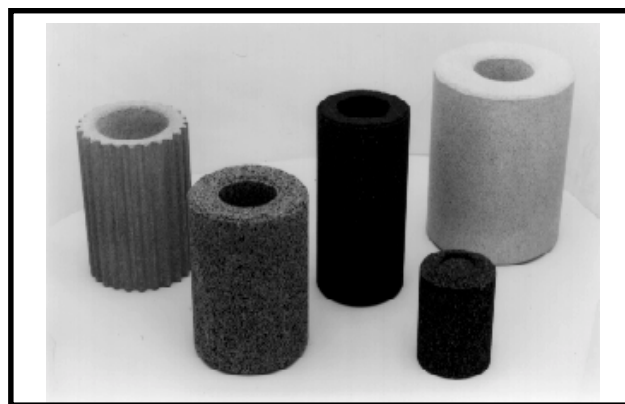


Figura 2.4 - Diferentes bloques desecantes para la línea de líquido, línea de succión, así como para quemaduras de motocompresor.

Para casos especiales de sistemas donde el motocompresor se ha quemado, se fabrican bloques desecantes que, además de los materiales desecantes, se les agrega carbón activado. Este material aunque no tiene características desecantes, tiene una propiedad muy útil en estos casos, que es la de remover las ceras y barnices, producto de la descomposición del aceite durante la quemadura. En el capítulo 11, se explica el proceso de limpieza de sistemas después de una quemadura, utilizando filtros deshidratadores de bloques desecantes.

La geometría de los bloques desecantes, tanto para filtros deshidratadores sellados como los recargables, sigue un patrón fijo; aunque últimamente han aparecido algunas modificaciones y hay pequeñas variantes de un fabricante a otro. En general, el bloque desecante tiene forma cilíndrica, con un agujero axial que se extiende totalmente de un extremo a otro en los del tipo recargable, y en los de tipo sellado, el agujero es parcial; es decir, uno de los extremos está cerrado. Esto tiene dos propósitos: primero, sirve de apoyo para presionar al bloque mediante un resorte, contra la tapa de salida dentro del filtro deshidratador, y segundo, para que el refrigerante fluya desde la superficie hacia el centro hueco del bloque, y que no se vaya directamente por el agujero sin pasar a través del desecante (Figura 2.5).

Las ventajas que ofrece el bloque moldeado, con respecto a los desecantes sueltos son:

1. El refrigerante pasa a través de una capa uniforme de desecante. Esto evita canalizaciones.
2. El contacto con el refrigerante es más estrecho, sin desaprovechar material desecante.
3. Con las combinaciones de desecantes se pueden conseguir objetivos como retener humedad, ácidos y ceras.
4. No hay fricción, debido a que los gránulos se mantienen rígidamente en su posición.
5. Por su forma, proporcionan un excelente grado y gran superficie de filtración, lo que les permite retener más cantidad de contaminantes antes de obstruirse.
6. La forma de los de tipo recargable es estándar, y puede instalarse en filtros deshidratadores de otras marcas.

Finalmente, mencionaremos que los bloques desecantes son muy sensibles a la humedad, y deberán estar todo el tiempo protegidos hasta el momento de su instalación, misma que recomendamos efectuarse en el menor tiempo posible, para evitar que estén mucho tiempo expuestos a la humedad del medio ambiente.

A través de los años y en base a experiencias propias, Valycontrol, S.A. de C.V. ha encontrado que la mejor manera de mantener alta la capacidad de retención de agua en sus bloques desecantes, es envasándolos en latas de metal sellados fáciles de abrir.

Respecto a la reactivación, diremos que no se recomienda en lo absoluto, sobre todo en desecantes que ya han sido utilizados en un sistema. Hay muchas razones para ello; primero, cada desecante tiene una temperatura de reactivación diferente, el equipo requerido es costoso y aunque se tuviera el equipo, hay otros factores que considerar como el tiempo invertido, pero sobre todo, el hecho de que si bien la humedad puede eliminarse, no sucede lo mismo con el aceite, los semi-sólidos y las partículas sólidas.

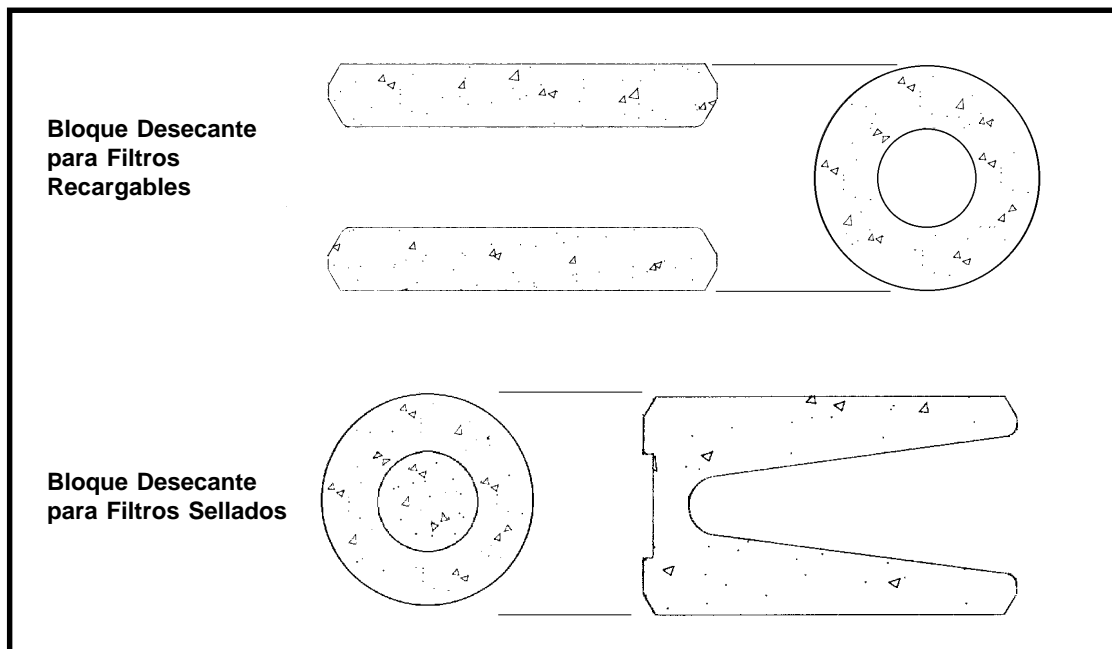


Figura 2.5 - Geometría de los bloques desecantes.