

SELECCIÓN DE SECADORES

Ing. Quim. Marc Segovia
Pablo Zufriateguy 986 - Montevideo

RESUMEN

Se presenta una guía para la selección de equipos para secado de sólidos, haciendo hincapié en la importancia de la selección, los datos que son necesarios relevar y una breve reseña de las tecnologías disponibles y su aplicación.

ABSTRACT

An abridged guide for the selection of driers is presented in this paper. Special emphasis has been put on the importance of the selection process as well as on the necessary data to be collected. A short review of the available technologies and their application is also included.

Aún siendo una operación unitaria, el secado de materiales funciona más como un arte que como una ciencia, las dificultades para definir los procesos de transferencia de calor y masa, las características del material a secar y del producto, y otras dificultades se hacen evidentes en la amplia diversidad de equipos disponibles. La selección de un equipo de secado por su costo y los resultados deseados hace de este proceso un punto clave. En este artículo veremos la información requerida y las grandes clases de equipos disponibles para el secado de sólidos. Desde el punto de vista de la transferencia de calor tenemos la posibilidad de usar conducción, convección y radiación en distintos grados y combinaciones. En la industria el mecanismo predominante es la convección forzada utilizando un gas (normalmente aire) que suministra el calor de evaporación del líquido. La conducción es aplicada en secadores rotativos indirectos y tambores, por su parte la radiación es utilizada en secadores infrarrojos (no penetrante) y microondas (penetrante).

RELEVAMIENTO DE INFORMACION

Los primeros pasos que debemos realizar para elegir apropiadamente un secador son:

A) Conocer por qué razones deseamos secar

el producto, evaluar si esta etapa no puede ser sustituida por otra modificando el flujo del proceso global; y cuanto valor agrega al producto el secado.

B) El paso siguiente es evaluar las características del material a secar y del secado:

- **Características Toxicológicas**

- **Humedad Inicial y Final del Producto**, conocer estos puntos así como la curva de secado son imprescindibles para el dimensionamiento del equipo.

- **Distribución del Tamaño de las Partículas**, fundamental para determinar las condiciones del manipuleo de material como polvo fino, mediano o grueso.

- **Limitaciones de Temperatura**, indicando la termosensibilidad del producto, esto condiciona el tiempo de permanencia, así como la insensibilidad permite aplicar más calor reduciendo el tiempo de secado.

- **Características Explosivas**, fundamental en el almacenamiento del material.

- **Densidad Aparente**, es una característica importante para el manipuleo del material.

- **Viscosidad**, junto con la Tensión Superficial son características para sistemas que usan atomización de líquidos

- **Corrosión**, clave en la selección del

material de construcción del secador.

C) Una vez conocidos los materiales , es tiempo de considerar las características del proceso:

- Capacidad Productiva (kg./h), determinado por las instalaciones presentes, futuras y necesidades del producto, incluye la capacidad de evaporación .

- Servicios Disponibles,

- Operación del Proceso Global, comprensión de las diferentes etapas procurando optimizar la gestión global.

D) Cumplidas las etapas anteriores nos enfrentamos definir si el secado será batch o continuo, es aquí donde comienza la segunda etapa de la elección

TIPOS DE SECADORES

Secadores Batch

Normalmente la selección de un secador batch es resultado de una capacidad productiva del orden de 100 kg./h o usos múltiples o limitaciones por los pasos del proceso cercanos.

La amplia mayoría de los secadores batch funcionan con circulación forzada de gas (aire), recirculándolo parcialmente.

Podemos distinguir 3 grandes grupos de equipos:

A) **Secadores de Vacío** , estáticos o agitados, utilizados para materiales termosensibles a más de 30°C, materiales que desprenden vapores

tóxicos o son inflamables . Entre los modelos disponibles podríamos citar tipo en bandejas, tipo cono y tipo cilindro.

Los sistemas estáticos tienen una capacidad muy baja, dando mejores resultados los sistemas agitados. Aplicados en productos químicos, farmacéuticos y alimenticios.

B) **Secadores de Lecho Fluidizado** , usa gas caliente para fluidizar y secar el producto, una condición indispensable es la humedad y el tamaño de las partículas para determinar la posibilidad de fluidización . Aplicado en alimentos, farmacéuticos, plásticos.

C) **Secadores en Bandeja** aplicados con productos granulados, polvos y semisólidos, utilizado en pigmentos, tintas y productos farmacéuticos.

Secadores Continuos

La mayoría de las operaciones industriales utilizan sistemas continuos donde tenemos una amplia variedad de equipamiento disponible , veremos los principales :

D) **Secadores de Flash o Neumático**, funcionan arrastrando la alimentación con gas caliente a alta velocidad a través de una columna vertical, tienen un tiempo de secado del orden de segundos, son aplicables a pastas y polvos , requieren un tamaño de partícula menor a los 5 mm ,siendo usual la instalación de una molienda previa. La transferencia de calor se logra por convección forzada, se aplica a productos que soportan temperaturas > 75 °C. Aplicado en productos químicos, alimentos, pesticidas.

FERRETTI URUGUAY S.A.

ENVASES PARA DETERGENTES, PRODUCTOS QUIMICOS,
MEDICAMENTOS, COSMETICOS, ETC. EN PEAD, PVC Y PP.

ENTREGA INMEDIATA DE LA LINEA FARMACEUTICA EN "PET"
DE IPEM (EDGARDO MIGUEZ S.A.) DE ARGENTINA,
A QUIEN REPRESENTAMOS EN EXCLUSIVIDAD

Av. Millán 3375 montevideo 11700 - Uruguay
Tel.: +(598 2) 200 1215 - Fax: +(598 2) 209 7214
e-mail: ferretti@adinet.com.uy



E) Secadores de Spray, funcionan bombeando el fluido a secar a uno o dos atomizadores, la salida son partículas de tamaño entre 50-200 micrómetros, el contenido sólido a la entrada de este secador debe ser regulada entre 40-60%, por su reducido tiempo de residencia es aplicable a materiales termosensibles. La transferencia de calor se logra por convección pudiendo calentarse el gas por vapor, gases de combustión o aire caliente. Aplicado en productos lácteos, pigmentos, alimentos.

F) Secadores de Lecho Fluidizado, las características y condiciones de aplicación son similares que para el caso batch. Aplicado en alimentos, farmacéuticos, plásticos.

G) Secadores Rotativos, consisten en cilindros metálicos levemente inclinados cuyo volumen depende del tiempo de retención deseado se pueden dividir en secadores directos e indirectos, la circulación gas-sólidos puede ser cocorriente o contracorriente, son usados para altas producciones, fácilmente escalables, pueden utilizar vapor para materiales termosensibles, se aplica a polvos, extrudados y pellets. Ampliamente aplicado en la minería, productos químicos, farmacéuticos.

H) Secadores de Bandas, se aplican para partículas grandes de 5 a 10 mm que son esparcidas sobre una banda móvil, pueden ser de un pase o más, muy aplicado en productos que no pueden sufrir abrasión. Pueden disponerse en múltiples etapas de secado y enfriamiento, y en muy diversos tamaños. Aplicados en vegetales, cereales, productos químicos y farmacéuticos.

I) Secadores de Tambor, se seca el material esparciéndolo como un film sobre un material caliente, especialmente adecuado para materiales viscosos, pastosos o pegajosos. Trabaja con vapor, aceite caliente o calor directo, pueden clasificarse en equipo con simple o doble tambor. Aplicado en alimentos gelatinizados, emulsiones y productos químicos.

Secadores Especiales

A continuación describiremos brevemente algunos tipos especiales de secadores:

A) Secador de Microondas aplicado a

sistemas no particulados (textiles) o con partículas muy grandes, es necesario que el material tenga dipolo eléctrico, se usan las frecuencias de microondas y radiofrecuencias (radiaciones penetrantes).

Aplicado en alimentos, farmacéuticos.

B) Secador Infrarrojo se aplica en secado de superficies, no es una radiación penetrante como el ítem anterior, se puede utilizar para catalizar reacciones químicas.

C) Secador por Congelamiento (liofilización) se enfría el líquido hasta congelarlo para luego sublimarlo, aplicado fundamentalmente a productos alimenticios y farmacéuticos.

D) Bomba de Calor se logra el secado de materiales utilizando el ciclo termodinámico de expansión y compresión típico, aplicado experimentalmente a productos agrícolas.

En síntesis la importancia tanto desde el punto de vista del valor agregado al producto, como desde el punto de vista de los costos energéticos hace de la selección de un secador una tarea importante, que debe ser encarada con una buena recolección de datos y comparando las diversas tecnologías disponibles.



BIBLIOGRAFÍA

1. Dryer Handbook, APV, 2ª edición
2. Drying Technology, vol 16, 1998
3. Industrial Dryers, Chem. Process Eng, vol 67, 1969
4. Consider microwave drying, Chem Eng, 89, 125
5. Chemical Engineering Handbook, Perry (1984)
6. Drying System Selection, Chemical Processing, 1998
7. Select the Right Dryer, Chem. Eng. Progress 1992
8. Mass Transfer Operations, Treybal, 1980
9. Trockner und Trocknungsverfahren, Kroll, 1959