

REDUCCIÓN DE TAMAÑO DE SÓLIDOS

Para la reducción de tamaño de los sólidos se pueden emplear cuatro tipos de fuerzas:

- 1) Fuerza de Corte (puede incluirse en la fuerza de cizalla)
- 2) Fuerza de Compresión
- 3) Fuerza de Impacto
- 4) Fuerza de Frotación, Cizalla o Rozamiento

La mayoría de los equipos de reducción de tamaño utilizan más de un tipo de fuerza (compresión, impacto, cizalla), aunque generalmente una de ellas suele ser la predominante

Para la selección del equipo de reducción de tamaño a emplear, se consideran básicamente dos tipos de alimentos: Alimentos Húmedos y Alimentos Secos

Equipo utilizado para la reducción de tamaño de Alimentos Húmedos:

- Cortadoras
- Despulpadoras
- Extractores de Jugo
- Ralladoras
- Molinos de Carne
- Desintegradoras de cuchillas

Equipo utilizado para la reducción de tamaño de Alimentos Secos:

- Trituradoras
- Molinos:
 - de bolas
 - de martillos
 - de discos
 - de rodillos

El grado de ruptura de un material durante la reducción de tamaño puede ser expresado en función de la Relación de Reducción (R.R.)

$$R. R. = \frac{\text{Tamaño medio de la carga } (X_1)}{\text{Tamaño medio del producto } (X_2)}$$

CALCULO DE ENERGÍA Y POTENCIA EN EQUIPOS DE REDUCCIÓN DE TAMAÑO

La energía requerida para realizar una reducción en el tamaño de una partícula se expresa como:

$$\frac{dE}{dD} = -\frac{K}{D^n} \quad (1)$$

$$E = \frac{P}{\dot{m}} \quad (2)$$

donde:

E = Energía requerida por unidad de masa (kW-h/ton)

D = Diámetro medio de las partículas (mm)

K = constante

P = Potencia consumida (kW)

\dot{m} = flujo másico de alimentación (ton/h)

n = potencia

LEY DE KICK:

Considera que $n = 1$, por lo que la integración de la Ecuación (1) da:

$$E = \frac{P}{\dot{m}} = K_K \ln \left[\frac{Dp_a}{Dp_p} \right]$$

Donde:

K_K = Constante de Kick

Dp_a = Diámetro medio de las partículas alimentadas (mm)

Dp_p = Diámetro medio de las partículas del producto (mm)

$$\frac{Dp_a}{Dp_p} = R.R.$$

LEY DE RITTINGER:

Considera que $n = 2$, por lo que la integración de la Ecuación (1) da:

$$E = \frac{P}{\dot{m}} = K_R \left[\frac{1}{Dp_p} - \frac{1}{Dp_a} \right]$$

Donde:

K_R = Constante de Rittinger

Dp_a = Diámetro medio de las partículas alimentadas (mm)

Dp_p = Diámetro medio de las partículas del producto (mm)

LEY DE BOND:

Considera que $n = 3/2 = 1.5$ y además define un "Índice de Trabajo de Bond" (W_i)

W_i = La energía total (kW-h/ton alimentación) que se necesita para reducir una alimentación muy grande hasta un tamaño tal que el 80 % del producto pase a través de un tamiz de 100 μ m.

K_B = Constante de Bond

$$K_B = \sqrt{100 \times 10^{-3} W_i} = 0.3162 W_i$$

Y la integración de la Ecuación (1) quedará como:

$$E = \frac{P}{\dot{m}} = 0.3162 W_i \left[\frac{1}{\sqrt{Dp_p}} - \frac{1}{\sqrt{Dp_a}} \right]$$

Dp_a = Diámetro medio de las partículas alimentadas (mm)

Dp_p = Diámetro medio de las partículas del producto (mm)