

AUTOEVALUACION N° 3

Fecha límite: 15/01/2010 (16:00) Conserjería.

AUTOEVALUACION N° 3.

1.- Una instalación de suministro de agua para una caldera de vapor. El agua, inicialmente, se encuentra en un depósito abierto en el que se mantiene un nivel constante de 10 metros sobre el suelo, y alimenta a una caldera con un caudal de 10 L/s y una presión de 3 atm. Como paso previo, se somete a un proceso de filtración para eliminar las partículas sólidas que lleva en suspensión. A partir de los datos siguientes. Calcular la potencia mínima necesaria para tal fin, sabiendo que el filtro hay que desmontarlo cada 7 días para su limpieza.

Datos: Rendimiento de la bomba: 0,6. Viscosidad del agua; 1 cP; Densidad del agua 1000 Kg/m³ (los datos de densidad y viscosidad del agua son los válidos para la suspensión que sale del depósito, al ser ésta muy diluida). Rugosidad de la tubería: 0,05 mm. Diámetro interno de la tubería: 10 cm. Área del filtro: 2 m². Volumen de torta por unidad de volumen de filtrado: 0,0005. Considérese que la torta es incompresible y despreciese la resistencia del medio filtrante). Sabiendo que la altura del agua se encuentra a 18 m sobre el suelo, la entrada y la salida al filtro es a 2 m sobre el suelo, la entrada a la caldera esta a 6 m sobre el suelo. Existen dos codos de 90° anteriores a la entrada y salida del filtro, así como un dos codos de 90° a la entrada de la caldera. La longitud del longitud desde el deposito de almacenamiento hasta el filtro es de 53 m y la distancia desde la salida del filtro a la entrada de la caldera es de 113 m.

Previamente, experiencias realizadas con una diferencia de presión constante de 1 atm, en el mismo filtro y con una muestra de la suspensión, proporcionaron los siguientes datos:

Tiempo de filtración (s)	100	200	300	400	500
Volumen de filtrado (m ³)	75	100	125	150	175

(4 PUNTOS).

2.- Se necesita seleccionar una centrífuga de laboratorio que tendrá diversos usos: separación de células y separación de desechos celulares. Las especificaciones técnicas de las centrífugas de discos disponibles son:

Características	Centrífuga 1	Centrífuga 2
N° de discos	72	72
Radio exterior (cm)	8.1	8.1
Radio interior (cm)	3.6	3.6
Semi-ángulo (°)	38	38
Condiciones de operación		
Revoluciones pro minuto	8500	8000
Rango de flujo de operación (L/min)	38-3780	0.3-1500
Tamaño de partícula (µm)		

AUTOEVALUACION N° 3

Fecha límite: 15/01/2010 (16:00) Conserjería.

Las características de las suspensiones a tratar son las siguientes:

Características	Separación de células	Separación de desechos celularesq
Diámetro de partículas (µm)	8	4
Densidad de las partículas (g/cm ³)	1.05	1.05
Densidad del medio (g/cm ³)	1.02	1.02
Viscosidad (g/cm s)	1.02 x 10 ⁻²	4.08 x 10 ⁻²

Seleccione la centrífuga más apropiada para el objetivo propuesto. Justifique su selección y verifique que se cumplan las condiciones de operación.

Datos:

$$Q_v = v_{tg} \cdot \Sigma$$

$$v_{tg} = D_p^2 (\rho_p - \rho_f) g / (18\mu)$$

$$\Sigma = 2\pi (N)(r_2^3 - r_1^3) \omega^2 / (3g \tan \beta)$$

donde:

Q_v : caudal que admite una centrífuga para separación sólido-líquido.

v_{tg} : velocidad terminal gravitatoria.

Σ : parámetro propio de la centrífuga.

D_p : diámetro mínimo de partícula a separar en un 100 %.

$(\rho_p - \rho_f)$: densidad de partícula y del fluido respectivamente.

G : aceleración de la gravedad.

N : número de discos.

ω : velocidad angular.

β : semiángulo del cono en grados centígrados.

Para las expresiones anteriores utilizan unidades del SI

(2 PUNTOS).

3.- En un fermentador cilíndrico de 20 litros de capacidad y 30 cm de diámetro se realiza un proceso de fermentación a escala de laboratorio. El fermentador se llena con un líquido de densidad 1,2 g/cm³ y viscosidad 0,06 kg/(ms). Para conseguir homogeneidad en todo el medio se utiliza un agitador de hélice (paso = D_a) de 10 cm de diámetro que opera a 20 rps. Calcular la potencia consumida si el tanque está provisto de cuatro tabiques deflectores de 3 cm de anchura.

Ecuaciones:

Numero de Reynolds:

$$Re = (n \cdot D_a^2 \cdot \rho) / \mu$$

Número de potencia:

$$N_p = P / (n^3 \cdot D_a^5 \cdot \rho)$$

(2 PUNTOS)

AUTOEVALUACION N° 3

Fecha límite: 15/01/2010 (16:00) Conserjería.

4.- La industria de patatas fritas y derivados "Paparicas" desea abrir un nuevo producto en su línea de producción destinada a obtener hojuelas de patata deshidratada (se utilizan para la elaboración domésticas de las papas mojadas).

Para ello se utiliza un secadero de flujo en contracorriente en el que se introduce un flujo de patatas de 50 kg/h con un contenido en humedad, en base húmeda, del 75 %. El aire utilizado para el secado tiene un ratio "humedad/aire seco" de 0,08:1 y abandona el secadero con un ratio 0,18:1. La cantidad de aire seco que abandona el secadero es de 100 kg/h.

D. Mario Moreno, ingeniero del sistema, desea conocer, por un lado, cuántas hojuelas de patata se fabrican a la hora, y por otro, el contenido en humedad, por kg de hojuela seca, del flujo de hojuelas de salida.

(2 PUNTOS)