

Noviembre del 2024

Modelo de cálculo - Fenómenos de biotransporte Bioingeniería

1. Se desean conocer las condiciones a las que debe operar el agua en el intercambiador de calor *Plegiox Heat Exchanger*, dadas ciertas condiciones de la sangre. De la sangre se conocen sus propiedades térmicas y reológicas, así como su temperatura de salida y entrada y su flujo volumétrico. Del agua se conocen sus propiedades térmicas y reológicas, por lo que se debe determinar sus temperaturas de salida y entrada y flujo volumétrico.

Del dispositivo médico se conoce su área de contacto, así como su eficiencia para diversos flujos volumétricos de sangre cuando el flujo volumétrico del agua es $9 \frac{L}{min}$ y $10 \frac{L}{min}$.

Res: Se comienza planteando las consideraciones necesarias.

- El intercambiador de calor está aislado de sus alrededores, o las pérdidas de energía con el exterior son despreciables, en cuyo caso el intercambio de calor solo ocurre entre los fluidos caliente y frío.
- La conducción axial a lo largo de los canales es insignificante.
- Los cambios de energía cinética y potencial son despreciables.
- Los calores específicos (\hat{C}_p) de los fluidos permanecen constantes.
- El coeficiente global de transferencia de calor es constante.
- Los fluidos no experimentan cambio de fase.
- El intercambiador *Plegiox Heat Exchanger* es un intercambiador de tubos y coraza, donde los poros de la microfibras actúan como los tubos, y la coraza que está en contacto con este es de un solo paso.

A continuación, como se desea diseñar un intercambiador de calor que otorgue una temperatura específica; es decir, que tenga una efectividad determinada, entonces NUT es la incógnita, y esta es expresada en términos de la eficiencia (ϵ) para intercambiadores de tubos y coraza de un solo paso por coraza así:

$$NUT = -(1 + C_r^2)^{-\frac{1}{2}} \ln \left(\frac{E - 1}{E + 1} \right) \rightarrow E = \frac{2/\epsilon - (1 + C_r)}{(1 + C_r^2)^{\frac{1}{2}}} \quad (1)$$

Se conoce que el flujo de calor es:

$$Q = \dot{m}\hat{C}_p(T_{hi} - T_{ho}) \quad (2)$$