

Resumen

El estudio se realizará en Laboratorios Industriales Farmacéuticos Ecuatorianos (LIFE), cuyo requerimiento es conseguir agua inyectable a temperaturas superiores a 80 °C que recircule en el *LOOP* de agua inyectable del área de producción de la planta para el abastecimiento de equipos como: lavadoras de ampollas, llenadoras de frascos, túneles de esterilización, etc.

En el intercambiador de calor de tubos concéntricos de simple fase, circula vapor industrial por las secciones anulares y por la sección central fluye agua inyectable, el diseño de este tipo de intercambiador difiere de un intercambiador común ya que en la sección anular se integran dos secciones tipo “media luna” o corazas acopladas mediante pernos abrazando la tubería sanitaria, de esta forma, se garantiza que el agua inyectable no se contamine debido a que no existen uniones soldadas en el equipo, requerimiento exhaustivo en la industria farmacéutica.

Se realizó un estudio experimental para determinar la combinación de flujos máscicos de agua inyectable y vapor industrial mas óptima en la que el equipo pueda entregar su eficiencia máxima, calculando parámetros y variables de interés como potencia térmica, coeficiente global de transferencia de calor, diferencia de temperatura y presión, etc. Posteriormente se realizará un análisis comparativo con los resultados obtenidos en la simulacion computacional del equipo ejecutada en el software ANSYS Fluent.

Como parte del proceso experimental, se utilizó el diseño de experimentos por la metodología de superficie de respuesta con dos variables independientes (flujos máscicos de agua y vapor) y tres niveles cuantitativos de dichas variables, obteniéndose nueve experimentos en total, de esta manera, se analizarán distintas variables de respuesta que serán de interés para visualizar la significancia con las variables independientes y hallar su combinación mas óptima.

Palabras clave: intercambiador de calor, diseño de experimentos, simulación computacional

Abstract

The study will be carried out in Laboratorios Industriales Farmacéuticos Ecuatorianos (LIFE), whose requirement is to obtain injectable water at temperatures above 80 °C that recirculates in the injectable water LOOP of the production area of the plant for the supply of equipment such as: ampoule washing machines, bottle fillers, sterilization tunnels, etc.

In the single-phase concentric tube heat exchanger, industrial steam circulates through the annular sections and injectable water flows through the central section. The design of this type of exchanger differs from a common exchanger since two sections are integrated in the annular section, two shells are attached to the sanitary pipe by bolts, in this way, it is guaranteed that the injectable water is not contaminated due to the fact that there are no welded joints in the equipment, an exhaustive requirement in the pharmaceutical industry.

The experimental study was carried out to determine the most optimal combination of mass flows of injectable water and industrial steam in which the equipment can deliver its maximum efficiency, calculating parameters and important variables such as thermal power, global heat transfer coefficient, difference in temperature and pressure. Subsequently, a comparative analysis will be carried out with the results obtained in the computer simulation of the equipment executed in the ANSYS Fluent software.

As part of the experimental process, the design of experiments was used by the response surface methodology with two independent variables (mass flows of water and steam) and three quantitative levels of said variables, obtaining nine experiments in total, in this way, They will analyze different response variables that will be of interest to visualize the significance with the independent variables and find their most optimal combination.

Keywords: heat exchanger, design of experiments, computational simulation