

CAPITULO 1

INTRODUCCIÓN

Este trabajo de tesis se ha centrado en el estudio y experimentación del comportamiento fluidinámico y de proceso de secado de arroz con cáscara en un lecho fluidizado a vacío empleando vapor sobrecalentado. Las pruebas experimentales fueron realizadas en las instalaciones de la Universidad de las Américas entre Junio y Noviembre de 2006.

En términos generales este trabajo comprende, en un principio un marco teórico de los principios de fluidización y de secado. Posteriormente se hace una descripción del equipo experimental disponible y por último se presentan los resultados obtenidos de la experimentación de fluidinámica y secado de arroz con cáscara, a la vez que son analizados. Se incluye también un plan de mantenimiento, para mantener el equipo en óptimas condiciones, las conclusiones y recomendaciones pertinentes, y una guía para el manejo de las hojas de cálculo utilizadas en la experimentación.

La fluidización puede entenderse como el contacto que existe entre un fluido que fluye de manera vertical y una partícula de interés, y bajo ciertas condiciones de operación y temperatura, esta se puede comportar como si fuera parte del mismo fluido. El instante en que se presenta dicho fenómeno es lo que conocemos como velocidad mínima de fluidización. La fluidización tiene varias aplicaciones y una de ellas es el secado de partículas.

No existen muchas publicaciones sobre la fluidización a vacío empleando vapor sobrecalentado, sin embargo conocemos que esto tiene ciertas ventajas operacionales en operaciones de secado, como la eficiencia del proceso y la calidad final del producto, y con este tipo de trabajos se busca investigar y recopilar datos sobre ello.

Es muy importante para este trabajo conocer y aprender a usar el equipo de manera adecuada. El equipo de manera muy general, consiste en una columna de acero inoxidable, la cual esta conectada tanto a una bomba de vacío como a un tubería que suministra el vapor sobrecalentado. El vapor proviene de las calderas de la Universidad y pasa por un calentador, que eleva su temperatura. La temperatura del vapor que emerge del calentador, es controlada por un control de temperatura electrónico, el cual se cambió al realizar este trabajo de Tesis. El vapor ya sobrecalentado, se introduce a la columna para que pase por un distribuidor, sobre el cual, se encuentran las partículas a fluidizar.

El equipo disponible presenta ciertas deficiencias y el uso constante de vapor sobrecalentado, hace que se vaya deteriorando gradualmente, es por ello que se decidió incluir también un plan de mantenimiento, para elevar la eficiencia y disponibilidad del equipo.

Para las pruebas de fluidinámica, se realizaron experimentos tanto con partículas secas como con partículas húmedas, con tres presiones operacionales (80kPa, 67kPa y 53kPa) y tres temperaturas operacionales (120°C, 140°C y 160°C). En estas pruebas se va variando el flujo de vapor por medio de una válvula de aguja, (la cual se instaló durante este trabajo, ya que antes se contaba con una válvula de globo), y se toman lecturas.

Después de realizar los cálculos correspondientes de dichos experimentos se calcula teóricamente y experimentalmente la velocidad mínima de fluidización.

Para las pruebas de secado, se realizaron experimentos con tres temperaturas operacionales (100°C, 105°C y 110°C), con tres presiones operacionales (67kPa, 53kPa y 40kPa) y dos velocidades de fluidización (tres para una presión operacional de 40kPa). En estas pruebas se establecen las condiciones operacionales en la columna, se introducen las partículas, para cada determinado tiempo tomar muestras, pesarlas inmediatamente y luego colocarlas en el horno para que después de 24 horas sean vueltas a pesar, y con los datos obtenidos poder trazar las curvas de secado.

Después de obtener los resultados, se ha recopilado toda la información y se ha presentado de la manera más clara posible, para que los análisis que los acompañan sean lo más útiles posibles.

Así, este trabajo busca que su contenido sea de gran ayuda, para que el proyecto de lecho fluidizado empleando vapor sobrecalentado en la Universidad se siga desarrollando.