

Categoría: Aplicación Aire Comprimido en General

Compañía: Dpto. Ingeniería Química, Universidad de Almería

La utilización de biomasa como fuente de energía y especialmente en procesos de calefacción es ya hoy día una realidad técnica que se extiende desde el ámbito doméstico al industrial. Sin embargo, en estos procesos sólo se aprovecha la energía almacenada en la biomasa mediante su combustión y/o gasificación, el CO₂ siendo reemitido a la atmósfera a través de los gases de combustión. El CO₂ contenido en dichos gases puede sin embargo ser utilizado con diversas finalidades, especialmente relacionadas con la mejora del crecimiento de plantas en cultivos intensivos, tanto de hortalizas como de flores, así como la modificación de atmósferas para el control de la preservación de productos, especialmente frutas y hortalizas.

Para conseguir un aprovechamiento tanto de la energía como de la materia contenida en la biomasa es necesario desarrollar un proceso combinado de combustión, y gestión de la energía resultante, y separación y almacenamiento del CO₂ contenido en los gases de combustión, que permita la disponibilidad a demanda de ambos productos calor y CO₂. Para ello se hace preciso seleccionar y diseñar un sistema de separación del CO₂ contenido en los gases de combustión y almacenamiento del mismo para su utilización a demanda. Para la separación de CO₂ a partir de gases de combustión se han desarrollado numerosos sistemas que se pueden clasificar en sistemas de separación con membranas, destilación criogénica, absorción química y los de adsorción física.

Los procesos de adsorción física emplean materiales capaces de absorber el CO₂, que luego se “desorbe” mediante cambios de T ó P (*pressure and temperature swing adsorption*, PTSA). Entre los materiales absorbentes se encuentran: carbón activo, materiales mesoporosos, zeolitas, alúminas e hidrotalcitas. La principal característica de este tipo de sistemas es que no producen un CO₂ de elevada pureza como otros métodos, aunque por el contrario conllevan consumos energéticos más bajos. Además, los materiales utilizados suelen presentar baja capacidad de adsorción por unidad de volumen de lecho por lo que se hacen necesarias grandes masas de material para su aplicación a producciones industriales reales. Por el contrario su mayor ventaja es que opera a bajas presiones y temperaturas comparadas con la absorción química, con consumos de energía inferiores a esta y una mayor sencillez y facilidad de operación.

La aplicación desarrollada consiste en acoplar a una caldera de combustión de biomasa para calefacción de invernaderos, un compresor de tornillo y un depósito de carbón activo de forma que mediante el atemperado del gas de combustión y su compresión a 2 bar dentro del lecho de carbón se consigue retener el CO₂ en la matriz carbonosa. Dicho CO₂ se almacena durante toda la noche, mientras que se quema

biomasa para calefacción, siendo necesario un adecuado dimensionamiento del lecho. Durante el día, la descompresión del lecho libera el CO₂, que se introduce a requerimiento en un invernadero para favorecer el crecimiento de los cultivos. El CO₂ contenido en el lecho se agota mediante el paso de aire impulsado por el compresor anteriormente utilizado, aunque ahora a baja presión.

En esta aplicación el único consumo es el gasto de energía por parte del compresor por lo que éste determina el coste final del CO₂ producido, que siempre resulta inferior al precio de mercado del CO₂ para enriquecimiento carbónico. Por otro lado, la aplicación de dicho CO₂ al interior del invernadero permite una captura y aprovechamiento del mismo por las plantas que mejora la sostenibilidad del proceso.