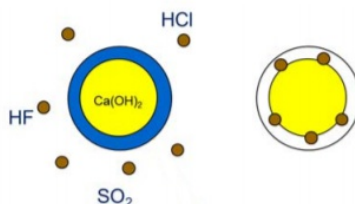


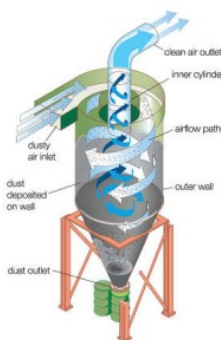
Aunque las calderas modernas tienen como objetivo no sólo una alta eficiencia de combustión sino también bajas emisiones al utilizar la agrobiomasa, no siempre es posible cumplir con los límites de emisión de las diversas reglamentaciones sin el uso de equipos adicionales de limpieza de gases de combustión. Dependiendo de la aplicación, existen múltiples soluciones disponibles en el mercado que pueden eliminar contaminantes como las partículas, los gases ácidos y las emisiones de óxido de nitrógeno. Para **la reducción de las emisiones de polvo** se suelen utilizar ciclones, precipitadores electrostáticos (ESP) o filtros de manga. Para **la eliminación de HCl y SO<sub>2</sub>** se suelen utilizar sistemas de absorción en seco, mientras que para **la desnitrificación** de los gases de escape el método SNCR es muy eficaz.

La separación de los componentes ácidos de los gases de combustión mediante la **absorción seca** es una reacción simultánea y absorbente de gas y sólido que tiene lugar en el absorbente empleado en el proceso. En este proceso, los contaminantes gaseosos se unen a la superficie del sólido introducido. Los aditivos pueden entonces separarse del gas de combustión junto con las partículas de polvo (típicamente en un filtro de manga posterior). Estos sistemas se caracterizan en función del aditivo aplicado y pueden ser sistemas a base de sodio (aplicación de NaHCO<sub>3</sub>) o a base de cal (aplicación de Ca(OH)<sub>2</sub>).

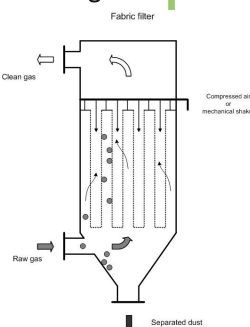


Los aditivos pueden entonces separarse del gas de combustión junto con las partículas de polvo (típicamente en un filtro de manga posterior). Estos sistemas se caracterizan en función del aditivo aplicado y pueden ser sistemas a base de sodio (aplicación de NaHCO<sub>3</sub>) o a base de cal (aplicación de Ca(OH)<sub>2</sub>).

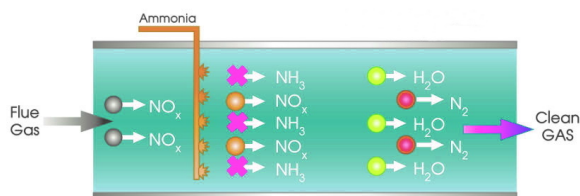
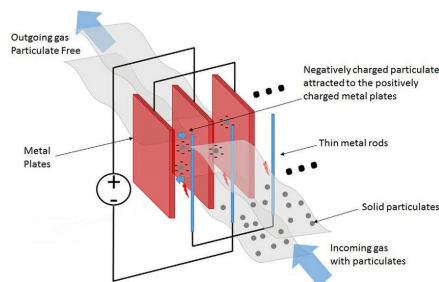
**Control del polvo - Los ciclones** son contenedores cónicos que eliminan las partículas de los flujos de gas de combustión de alta velocidad de rotación a través de la separación de vórtices. El gas de combustión fluye en un patrón helicoidal antes de salir del ciclón en una corriente recta a través del centro del ciclón y por la parte superior. Las partículas en la corriente giratoria tienen demasiada inercia para seguir, golpeando la pared exterior y cayendo posteriormente al fondo del ciclón donde pueden ser eliminadas.



**Control del polvo - Los filtros de manga** utilizan la filtración para separar las partículas de polvo de los gases polvorientos. Son uno de los tipos de colectores de polvo más eficientes disponibles, y pueden lograr una eficiencia de recolección de más del 99% para partículas muy finas. Sin embargo, los filtros de manga no se aplican en aplicaciones de pequeña escala debido a su demanda de aire comprimido para la limpieza, a la elevada demanda de espacio y al hecho de que debe evitarse la condensación de vapores de agua en el filtro, lo que no puede garantizarse durante el funcionamiento de carga parcial de las calderas de pequeña escala.



**Control del polvo - Los precipitadores electrostáticos (ESP)** utilizan fuerzas electrostáticas para separar las partículas de polvo de los gases de combustión. Se colocan uno o más electrodos de descarga de alto voltaje (dependiendo del tamaño del filtro) entre los electrodos colectores conectados a tierra. Las partículas reciben una carga negativa al pasar por el campo ionizado entre los electrodos y luego son atraídas a un electrodo conectado a tierra o con carga positiva y se adhieren a él.



**Control de NO<sub>x</sub> - La reducción selectiva no catalítica (SNCR)** consiste en inyectar amoníaco o urea en la cámara de combustión de una caldera en un lugar donde el gas de combustión está entre 900 y 1.100 °C para reaccionar con los óxidos de nitrógeno que se forman en el proceso de combustión. El producto resultante de la reacción química redox es nitrógeno molecular (N<sub>2</sub>), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y agua (H<sub>2</sub>O). Dado que se necesita un cierto volumen de horno para dispersar y evaporar el aditivo, el SNCR no es significativo para las calderas de pequeña escala.

Fuente imágenes: absorción seca - Karpf, R. H. (2015). Basic features of the dry absorption process for flue gas treatment systems in waste incineration., ciclón - www.baghouse.com, filtro de manga - www.emis.vito.be, ESP - Becker, K. H., Zhu, W., & Lopez, J. L. (2016). Microplasmas: Environmental and Biological Applications. Encyclopedia of Plasma Technology, SNCR - www.ifsolutions.com



Este proyecto ha recibido financiación del programa de investigación e innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea en virtud del Acuerdo de subvención nº 818369. Este documento refleja únicamente la opinión del autor. La Agencia Ejecutiva de Innovación y Redes (INEA) no se hace responsable del uso que se pueda hacer de la información que contiene.

Obtenga más información sobre equipos de limpieza de gases de combustión en el Observatorio de obtención de calor con agrobiomasa de AgroBioHeat



SCAN ME