

DEPURACION DE HUMOS DE INCINERACIÓN

La incineración debe cumplir estrictamente los parámetros previstos de operación. Si no es así se puede convertir en una fuente de emisión de productos tóxicos, contaminantes o peligrosos.

Una combustión absolutamente limpia produce CO₂ y H₂O junto con el aire consumido y el exceso. En la combustión de residuos se pueden producir gran cantidad de compuestos contaminantes que se pueden agrupar en cinco categorías:

- Gases ácidos, como los hidrácidos, sulfurados, halógenos...
- Metales pesados, Pb, Cd, Hg, Sb, As...
- Polvo y cenizas volantes, compuestas fundamentalmente de metales y sus óxidos y silicatos.
- Productos de una combustión incompleta, como hollín, CO, alquitranes, COV's, aromáticos...
- Hidrocarburos halogenados como los cloro fenoles, dioxinas y furanos.

La gran cantidad de sustancias contenidas en los humos del incinerador son el resultado directo de las condiciones de explotación del mismo, dependiendo de las temperaturas, tiempos de residencia de los humos, exceso de aire y mezcla, principalmente. Algunas son el resultado de reacciones químicas propias de los productos incinerados, (Hidrocarburos poli halogenados PHAX) y se forman en las chimeneas. Algunos gases contaminantes, como los óxidos de nitrógeno (NO_x), se forman por la reacción de los dos principales componentes del aire, el nitrógeno y el oxígeno, y el tipo y cantidad dependen, fundamentalmente de la temperatura, por lo que en principio no es conveniente mantener esta en la cámara de incineración por encima de los valores necesarios para eliminar otros contaminantes, quizás más peligrosos. Pocas veces es necesario sobrepasar los 1.100 °C y en muchas ocasiones el trabajar a 850 °C es más efectivo que trabajar a las temperaturas que indican las normas.

A pesar de tener el máximo cuidado en las operaciones de incineración pueden desprenderse productos no deseados, y es preciso prever sistemas eficaces de depuración.

En prácticamente todos los hornos se dispone de una cámara de postcombustión donde los humos producidos por la incineración se oxidan a altas temperaturas (850 – 1300 °C), durante 2 – 6 segundos, con lo que se consigue la combustión total de las materias y su degradación, y si la selección de los productos a incinerar ha sido correcta es suficiente para garantizar una emisión de contaminantes por debajo de las más estrictas normas.

Lamentablemente no siempre se puede elegir los materiales a incinerar, y por su composición pueden generar productos contaminantes en cantidades superiores a las permitidas por las normas, y en este caso es necesario proceder a tratamientos complementarios.

La gama de tratamientos posibles es prácticamente ilimitada, pero nos limitaremos a describir uno por vía seca y otro por vía húmeda. También hablaremos de sistemas de reducción de la emisión de dioxinas.

Vale decir, en primer lugar, que la contribución de un incinerador en la generación de dioxinas, excepto en caso muy concretos de incineración de residuos especiales con alto contenido en halógenos o ciertos plásticos (PCV), es muy reducida, y un incinerador funcionando correctamente en el tratamiento de RSU produce menos dioxinas que las que se producen con un tratamiento inadecuado de estos residuos, incluyendo el compostaje.

Las dioxinas, furanos y otros productos similares son inestables a altas temperaturas, y se destruyen en la cámara de postcombustión. Cuando los gases se enfrían lentamente, en un proceso de utilización del calor o en la propia chimenea reaparecen. El mejor tratamiento posible es el enfriamiento brusco de los gases que evite la recombinación de los PHAX.

Este método no es aplicable cuando queremos aprovechar el calor generado, y es necesario buscar alternativas. La dosificación una lechada de hidróxido cálcico finamente pulverizado a los humos produce la precipitación de la mayor parte de los PHAX, que quedan retenidos, junto a otros contaminantes, en filtros colocados a este fin. Mejores resultados ofrecen otros productos, como el bicarbonato sódico.

Los tratamientos por vía seca constan, generalmente, de tres fases:

- Dosificación de productos químicos para producir la reducción o eliminación de los contaminantes, ya sea porque reaccionan con ellos o por que los adsorben o absorben quedando posteriormente retenidos.
- Un sistema de retención de sólidos relativamente gruesos, como los ciclones o filtros electrostáticos que reducen la cantidad de polvo presente en los humos y facilitan su posterior tratamiento.
- Un sistema de filtración, generalmente por mangas, para reducir definitivamente los sólidos presentes.

Como alternativa, más eficaz pero cara, está la filtración sobre bujías cerámicas, que permiten la eliminación total de todos los compuestos de peso molecular alto y medio mediante su uso combinado con carbón activo. Las bujías cerámicas permiten la filtración a altas temperaturas.

Los sistemas de depuración por vía seca se utilizan cuando se desea una recuperación de calor, utilizando los dos primeros antes de la caldera y la filtración después de ésta.

Los sistemas por vía húmeda pueden ser complementarios de los anteriores o únicos, y básicamente consisten en la utilización de escrubers con dosificación de diferentes reactivos.

Es muy importante decir que todos estos tratamientos no producen la desaparición de los contaminantes, sólo posible si se destruyen o no se forman, sino su concentración en los polvos retenidos en los ciclones y filtros o en el agua o líquido utilizado para la depuración, es decir, el humo que sale del sistema cumple todas las normas pero los productos peligrosos siguen en nuestro poder.

Los polvos obtenidos, llamados comúnmente cenizas volantes, deben llevarse a un gestor autorizado para su tratamiento o realizar el tratamiento en la misma planta.

Los tratamientos son también muy variados y dependen de los productos presentes en los polvos. En algunas ocasiones puede ser rentable la recuperación de metales como el Hg o Zn, pero en general se prefiere inertizar los residuos.

La inertización se puede realizar mediante incorporación de los residuos a matrices vítreas o cristalinas de suficiente estabilidad para evitar su lixiviado. Los métodos más utilizados son los de inclusión en hormigones, fusión con vidrio u otros fundentes y fusión directa sin aditivos.

Si el sistema de depuración elegido es por vía húmeda, generalmente agua, se realiza una depuración en una planta físico química y los lodos obtenidos se tratan como se ha indicado anteriormente o también se mezclan con arcillas para la obtención de materiales cerámicos de construcción.