

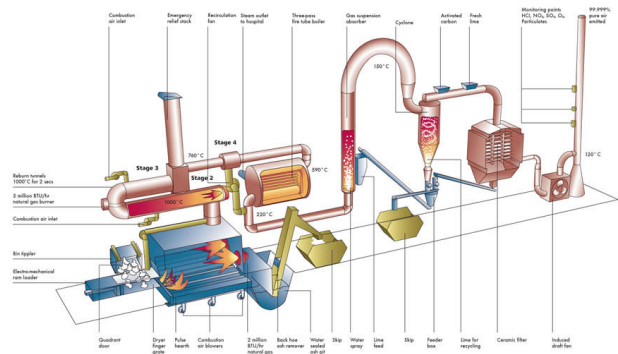
TECNOLOGÍA DE INCINERACIÓN/INCINERACIÓN CATALÍTICA

Tecnología aplicada para residuos sólidos

Remoción Directa: índice de fenol y Compuestos orgánicos en general

DESCRIPCIÓN

La incineración es el procesamiento térmico de los residuos sólidos mediante oxidación química en exceso de oxígeno. La incineración utiliza altas temperaturas, una atmósfera oxidante y en ocasiones agitación para destruir los residuos. Este proceso es muy utilizado para tratamiento de residuos sólidos urbanos, residuos industriales peligrosos y residuos hospitalarios. Los productos finales son básicamente gases de combustión, efluentes líquidos y cenizas (residuos no combustibles).



LA TECNOLOGÍA

Incineración térmica.- El método de incineración permite una reducción mayor al 99% de Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs), con un sistema muy simple donde la corriente gaseosa que contiene es conducida a un incinerador especial para este fin, o a los sistemas de combustión de la planta como parte del aire de combustión.

Incineración catalítica o combustión catalítica.- La incineración catalítica es esencialmente un proceso de combustión sin llama, en el cual un lecho (relleno) catalítico inicia la reacción a una temperatura mucho más baja a la requerida para una incineración sin catalizador. Requiere de un catalizador a base de metales nobles, que funciona a partir de temperaturas cercanas a los 350°C.

Los incineradores catalíticos son más convenientes para las emisiones con bajo contenido de COV.

APLICACIÓN

Aplicaciones Industriales Típicas:

- Los procesos de evaporación de solventes asociados con las operaciones de recubrimiento de superficies e imprenta
- Industria Manufacturera de Químicos Orgánicos
- Sintéticos (IMQOS); Productos de caucho y manufactura de polímeros; y Manufactura de resinas de polietileno, poliestireno y poliéster.

Algunos ejemplos de códigos CIU a aplicar:

241300	FABRICACION DE PLASTICOS EN FORMAS PRIMARIAS Y DE CAUCHO SINTETICO
242200	FABRICACION DE PINTURAS, BARNICES Y PRODUCTOS DE REVESTIMIENTO SIMILARES
242990	FABRICACION DE OTROS PRODUCTOS QUIMICOS N.C.P.
251900	FABRICACION DE OTROS PRODUCTOS DE CAUCHO

EJEMPLO DESTACABLE

En la ciudad de Viena existe una planta de incineración modelo ubicada en el barrio de Spittelau, seleccionada como "buena práctica" en el concurso Habitat II de Naciones. La cantidad de residuos que recibe tratamiento térmico es de cerca de 265.000 toneladas anuales. Su combustión produce, además de calor para el sistema de calefacción centralizada, electricidad para su propio abastecimiento.



Figura 1: planta de tratamiento a base de incineración catalítica de la ciudad de Viena

EFICIENCIA

Los parámetros que determinan la eficiencia del proceso de incineración están relacionados con:

- Residuos Sólidos: composición química, poder calorífico, etc. Eliminación del 99% de compuestos orgánicos sólidos y volátiles.
- Emisiones: Concentración de oxígeno (mínimo de 3%), Concentración de bifenilos policlorados (0.001 g/kg. de BPC alimentados).

VENTAJAS Y DESVENTAJAS

VENTAJAS

- Recuperar la energía térmica contenida en los residuos, obteniendo vapor y/o electricidad.
- Recicla del orden del 20% de los materiales quemados (escorias).
- Importante disminución del volumen de las basuras (= 90 %).
- Importante reducción del peso de las basuras (aprox. = 75 %).
- Costos operacionales moderados o bajos en el caso de incinerar con recuperación de energía.
- Limitada utilización de terrenos.
- Puede tratar cualquier tipo de residuo si su poder calorífico es adecuado.
- Permite el reciclaje de los materiales férricos contenidos en las basuras.
- Permite la reutilización de las escorias como material en la construcción de carreteras.

DESVENTAJAS

- No supone un sistema de disposición total, precisa un acondicionamiento para las escorias (si no son recicladas) y especialmente para las cenizas.
- Alta inversión económica inicial.
- Costos operacionales elevados en el caso de incinerar sin recuperación de energía.
- Limitada flexibilidad para adaptarse a variaciones estacionales de la generación de residuos o necesidad de un sobredimensionamiento.
- Necesita de sistemas de control y prevención para los gases de combustión.
- Limitada aceptación pública.
- Es posible el envenenamiento del catalizador.

CONDICIONES OPERATIVAS

Para conseguir una incineración correcta de los residuos y una minimización de los gases, se deben controlar, además del tipo de residuos, los siguientes parámetros:

- El tiempo de residencia de los residuos en contacto con el oxígeno dentro de la cámara de incineración (tiempo de retención).
- La relación entre las cantidades de oxígeno y de residuos que se mezclan.
- La temperatura.

El control de estos tres parámetros es imprescindible para una correcta incineración, además están relacionados entre sí, de modo que si varía uno se tendrá que variar los otros en su justa medida para no perder la efectividad en la combustión.

COSTOS ASOCIADOS

Rangos de costos referenciales de plantas de incineración:

Instalación Grande:

Costo de inversión de una planta que procesa 320.000 toneladas de residuos sólidos municipales al año es de alrededor de 142 millones de dólares

Costo de tratamiento por tonelada de residuos es alrededor de 60 dólares/tonelada.

Instalación Mediana:

Costo de inversión de una planta que procesa 150.000 toneladas/año es de alrededor de 88 millones de dólares.

Costo de funcionamiento de 70 dólares por tonelada de residuos.

Instalación Pequeña:

Costo de inversión para una planta de 90.000 toneladas/año de residuos, será de 53 millones de dólares

Costo de funcionamiento de 80 dólares por tonelada tratada.

Inversión (US\$) con una Capacidad de tratamiento W (ton/año)

$$\text{Inv} = -0,0005 \cdot W^2 + 588,84 \cdot W + 6.000.000$$

$$R^2 = 0,9932$$

Costo Tratamiento (US\$) con una Capacidad de tratamiento W (ton/año)

$$C = 1039,5 \cdot W^{-0,225}$$

$$R^2 = 1$$

Ejemplos de Costos:

Para $W = 50.000$ (ton/año) la Inversión es de US\$ 34.000.000 con un costo de tratamiento de 91 (US\$/ton).

Para $W = 320.000$ (ton/año) la Inversión es de US\$ 142.000.000 con un costo de tratamiento de 60 (US\$/ton).

RECOMENDACIONES

La oxidación catalítica es más adecuada para sistemas con:

- Menores volúmenes de gases generados por la incineración de residuos sólidos.
- Cuando hay poca variación en el tipo y concentración de COV.
- Cuando los venenos catalíticos u otros elementos como el silicón, el azufre, los hidrocarburos pesados y los particulados no están presentes.

BIBLIOGRAFÍA

Mayores antecedentes en Anexo 1, sección 1.17.