

Depuración del aire por vía térmica: una oportunidad de ahorro energético

La empresa Prodesa Medioambiente, S.L., representante mediante contrato-licencia de la firma italiana Brofind S.p.a. en el campo de la depuración del aire, desarrolla y fabrica soluciones tecnológicas que facilitan a las empresas contener los gastos no sólo de inversión sino de gestión. La reducción de las emisiones de COVs debe conllevar un minucioso análisis de las tecnologías que mejor se adecuen a cada proceso productivo. La selección de la mejor tecnología en cada caso conlleva, además de la protección del medio ambiente, la posibilidad de reducir sensiblemente los costes energéticos de explotación de las plantas.

Pedro Granados, Especialidades Luminotécnicas, S.A.
y J. Ricardo Castro, Prodesa Medioambiente, S.L.

Introducción

Especialidades Luminotécnicas, S.A. (ELT) empresa dedicada a la fabricación de reactancias y componentes auxiliares de iluminación, tiene como una de sus prioridades armonizar los procesos productivos con la protección del medio ambiente.

La fabricación de reactancias implica un proceso de acabado basado en la impregnación de resinas de poliéster insaturado. El aire aspirado en estos procesos productivos contiene bajas concentraciones de disolventes. Este hecho llevó a un detallado proceso de selección de la tecnología más adecuada para optimizar la instalación de reducción de COVs a final de línea, tanto en garantía de niveles de emisión como en ahorro energético.

La colaboración entre Prodesa y ELT permitió realizar un análisis en busca de la tecnología más adecuada para el tratamiento de las emisiones:

- Caracterización de los disolventes presentes.



Circuito de regeneración



By-pass de la chimenea

- Análisis de las concentraciones a diferentes regímenes de trabajo.
- Estudio de rendimientos de reducción de COVs buscando mejorar las exigencias legales actuales.
- Optimización de los costes de explotación de la planta, y posible aprovechamiento energético.
- Flexibilidad de operación de la planta, frente a posibles modificaciones en la producción.
- Adecuación de la nueva instalación al lay out general de la fábrica.

El proyecto completo de la instalación fue dividido en dos partes: aspiración y conducción del aire contaminado desde las cabinas de aplicación de resinas, y equipo de tratamiento del aire a final de línea.

El desarrollo de la primera parte permite optimizar los caudales de aire a tratar adecuándolos a las necesidades de

las líneas de producción y por otra parte garantizar la calidad del aire en el entorno de las mismas. La segunda parte garantiza la calidad del aire en emisión y los bajos consumos energéticos y consistió en un roto-concentrador de zeolitas y posterior tratamiento mediante un oxidador térmico regenerativo (RTO).

Descripción de la aplicación

La aspiración se realiza mediante un ventilador comandado por un variador de frecuencia que regula el caudal de trabajo.

El roto-concentrador es un dispositivo de adsorción de oscilaciones térmicas, diseñado para la retirada continua de COV de la corriente de aire de proceso, mediante la adsorción de estos compuestos en un adsorbente de zeolitas hidrófobo, liberándolos a continuación en una pequeña corriente de aire caliente para su posterior tratamiento. El adsorbente de zeolitas está impregnado sobre un sustrato de fibra mineral ondulada dentro del rotor.



Filtro y roto-concentrador



Instalación de reducción de COVs

El roto-concentrador de zeolitas requiere una cantidad de partículas en el gas a tratar inferior a 1 mg/Nm³, por lo que se incluye un sistema de filtración para su protección.

El roto-concentrador gira lentamente, mientras el gas de proceso (de baja concentración de COVs), pasa por los distintos sectores de adsorción del rotor, donde los disolventes quedan retenidos en el adsorbente (zeolita). El gas ya depurado se conduce a chimenea. Un pequeño sector del roto-concentrador está en fase de regeneración y a su través circula un caudal reducido de aire caliente, de 1:8 a 1:10 del caudal total, que desprende los COVs retenidos y que son tratados posteriormente por vía térmica.

La energía necesaria para la desorción se lleva a cabo mediante un quemador de vena de aire que calienta la corriente reducida que "limpia" el rotor generando la corriente concentrada a oxidar.

Las bajas concentraciones en origen hacen que, a pesar del rango de concentración, los niveles alcanzados sean bajos para instalaciones de post combustión tradicionales, lo que implicaría un elevado consumo energético adicional.

La opción seleccionada, RTO de tres torres, está equipado internamente con un intercambiador de calor cerámico de alta eficacia, lo cual permite trabajar con muy bajos o nulos consumos energéticos de combustible auxiliar con la instalación a régimen.

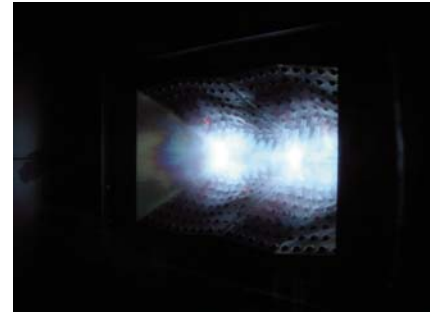
En la cámara de combustión del RTO se produce la oxidación de los contaminantes (800 °C). El especial diseño de las válvulas, así como el circuito de purga de la tercera torre aseguran la calidad de la depuración por debajo de los límites legales exigidos.



Vista del interior del roto-concentrador

Dado que la generación de COVs en el proceso productivo es variable en función de la producción que se esté llevando a cabo en cada momento, y teniendo en cuenta el factor de concentración con el que se trabaja en el roto-concentrador, es posible llegar a concentraciones de COVs por encima del punto de trabajo auto térmico (cuando toda la energía necesaria para la combustión la proporcionan los COVs) lo que genera un exceso de temperatura en la cámara de oxidación.

Por ese motivo el RTO está equipado con un by-pass caliente que permite evacuar gases depurados desde la cámara de oxidación directamente a la chimenea en caso de que haya exceso de energía en la cámara. En caso de que esta situación de trabajo se mantenga de forma continuada es posible



Detalle del quemador

aprovechar la energía excedente mediante una batería de recuperación.

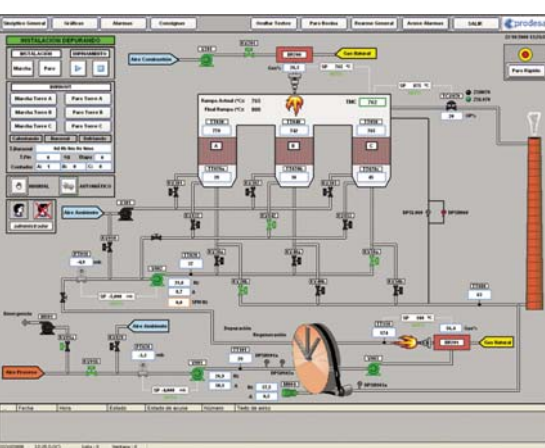
La planta está diseñada con el fin de conseguir las menores pérdidas de carga en los diferentes circuitos de transporte del aire, reduciendo de este modo el consumo eléctrico del ventilador general de proceso y de los otros ventiladores auxiliares.

La gestión de la planta se realiza a través de un sistema de control automatizado, basado en un PLC comunicado con la instrumentación y elementos de planta. El PLC está conectado a un PC con scada que permite la gestión de los parámetros de control, así como la visualización y archivo de gráficos e históricos, dotando a la instalación de una potente herramienta de almacenamiento de datos.

La posibilidad de comunicación vía módem permite disponer de una asistencia "on line" al usuario útil para la diagnosis y asesoramiento en tiempo real. Prodesa dispone de certificado de calidad 9001:2000 tanto para la fabricación de instalaciones de tratamiento de gases como para su mantenimiento.

Los niveles de depuración alcanzados por la instalación mejoran los exigidos por la normativa europea y española en vigor, tal como muestra la tabla adjunta.

Niveles de depuración alcanzados por la instalación		
Parámetro	Concentración Valores medidos	Concentración Límites legales
COT	< 20 mg/Nm ³	50 mg/Nm ³
CO	< 4 ppm	500 ppm
NO _x	< 7 ppm	300 ppm



Scada

La solución tecnológica instalada está catalogada entre las BAT (mejores técnicas disponibles) para la reducción de COVs en emisiones, dadas sus excelentes prestaciones tanto en reducción de COVs como en bajos consumos energéticos.