

RESEÑA

UTILIZACION DEL OZONO COMO AGENTE DECOLORANTE EN LA REFINACION DE AZUCAR

Lidia Asela Fernández García

Departamento de Agua y Tecnología, Centro de Investigaciones del Ozono, Avenida 15 y Calle 230, Atabey, Playa, Centro Nacional de Investigaciones Científicas, Apartado Postal 6414, Ciudad de La Habana, Cuba.

5 de junio del 2000.

TRABAJO PRESENTADO EN OPCION AL GRADO CIENTIFICO DE DOCTOR EN CIENCIAS TECNICAS.

El empleo del ozono como agente decolorante de licores clarificados de refinería es una tecnología desarrollada en Cuba cuyos resultados iniciales fueron objeto de patente en 1980.

Esta tecnología con la que se obtienen elevados porcentajes de decoloración, plantea el uso del ozono en el segundo tratamiento en sustitución de los agentes decolorantes que se emplean usualmente en la industria azucarera.

En el presente trabajo se realizó la ozonización de licores a nivel de laboratorio, banco y planta piloto, lo que permitió comprobar la efectividad del procedimiento propuesto para la decoloración a diferentes escalas; de esta manera queda demostrada la efectividad del ozono como decolorante de licores clarificados, que es capaz de eliminar los colorantes sin afectar el resto de los componentes presentes en el licor.

Además, se realizaron estudios cinéticos y de transferencia de materia, que comenzaron por sistemas modelo en que se ozonizaron olefinas de estructura sencilla, hasta el sistema real donde se utilizaron licores provenientes del Complejo Agro-industrial "Manuel Martínez Prieto". A través de la metodología desarrollada es posible la determinación de la constante cinética de sistemas con transferencia de materia gas-líquido acompañada de reacción química, empleando el modelo de Danckwerts.

Esta metodología ha permitido el esclarecimiento de la cinética de la decoloración de los licores clarificados, en un sistema continuo con el cálculo de coeficientes cinéticos efectivos, a partir de los que fue posible clasificar el régimen cinético de absorción para diferentes condiciones experimentales.

Por otra parte, se han establecido los principales parámetros que influyen sobre el grado de decoloración alcanzado en diferentes condiciones de trabajo, lo que ha permitido la obtención de modelos matemáticos capaces de explicar el comportamiento del sistema.

Estos estudios permitieron obtener la información necesaria para el diseño del proceso y proponer las características de los reactores gas-líquido para realizar la decoloración de 340 m³/d de licor clarificado.

Se realizó el estimado económico del proceso, el cual arroja sustanciales ventajas para el sistema que emplea ozono en comparación con el resto de las tecnologías de decoloración evaluadas, tanto para las refinerías pequeñas como para las que producen más de 500 t diarias de azúcar refinado, ya que es un proceso que no depende de importaciones, es compacto, no necesita sistema de tratamiento de residuos y su insumo fundamental es la corriente eléctrica en equipos cuyos consumos en este aspecto han disminuido sustancialmente en las últimas décadas.

En resumen, el presente trabajo permite la introducción a escala industrial, del nuevo proceso de refinación de azúcar de caña que emplea ozono como agente decolorante en el segundo tratamiento.

Los estudios realizados han permitido establecer una tecnología de la que no existe información hasta el momento en la literatura internacional, con la cual se obtiene la decoloración efectiva del licor clarificado y que puede emplearse en el segundo tratamiento de refinerías de cualquier nivel de producción. Es una tecnología continua, limpia que no genera residuos y capaz de ser totalmente automatizada, por lo que presenta una adecuada viabilidad ingenieril. Los resultados alcanzados permiten plantear que se dispone de una tecnología original, novedosa, factible de llevar a cabo desde el punto de vista técnico-económico y muy prometedora, para el segundo tratamiento en refinerías de azúcar de caña.

En estos momentos está en fase final un proyecto ejecutivo por parte del Instituto de Proyectos de la Industria Azucarera (IPROYAZ), para la introducción industrial de la referida tecnología en el Complejo Agro-industrial "José Martí" de Pinar del Río.

El trabajo está dividido en siete capítulos. En el primero, se presenta un análisis bibliográfico sobre las características y aplicación del ozono, las principales características de los colorantes presentes en el licor clarificado y los métodos más utilizados en el segundo tratamiento en las refinerías de azúcar de caña. Además, aborda aspectos sobre los sistemas de transferencia de materia gas-líquido con reacción química y su escalado. El segundo, está dirigido a la presentación de los materiales y métodos empleados en el trabajo. En el tercero (Fundamento teórico), se describen las ecuaciones fundamentales empleadas en los cálculos y estimaciones realizadas en el trabajo. El cuarto (Desarrollo), explica cuáles fueron las consideraciones realizadas para alcanzar los resultados. En el quinto, se exponen y discuten los resultados, así como la fundamentación económica del proceso desarrollado.

Finalmente, en los capítulos sexto y séptimo, se exponen los aportes científicos, técnicos y económicos y se brindan las conclusiones y recomendaciones a que se arribaron con la realización del trabajo.

La tesis tiene una extensión de 115 páginas y en ella, se citan 150 referencias bibliográficas.

Los principales resultados de ella han sido recogidos en cuatro trabajos publicados en cuatro revistas nacionales e internacionales y en tres ponencias expuestas en foros internacionales, entre ellos, el XII Congreso Mundial del Ozono realizado en Kyoto, Japón en 1997.