

Los haces de electrones ayudan a la industria eléctrica polaca, centrada en el carbón, a limpiar la atmósfera

Nicole Jawerth

Se espera que la tecnología de la radiación desempeñe un papel cada vez más importante en Polonia y otros países en la limpieza de la contaminación atmosférica para cumplir los requisitos normativos y proteger el medio ambiente.

En el marco de un proyecto realizado en Polonia con el apoyo del OIEA, se ha ayudado al país a construir una instalación completa de acelerador de haces de electrones para tratar los gases de combustión provenientes de las centrales termoeléctricas de carbón, lo que ha reducido considerablemente las emisiones de dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno e hidrocarburos aromáticos policíclicos, que amenazan la salud humana, dañan el medio ambiente y pueden dar lugar a pérdidas económicas. Los contaminantes ácidos presentes en la atmósfera también pueden desplazarse a otros países mediante la lluvia ácida.

Tras los resultados logrados en Polonia en el tratamiento de los gases de combustión que producen las centrales eléctricas, en la actualidad otros países colaboran con el OIEA para servirse de la experiencia de Polonia y adquirir las aptitudes necesarias para adoptar y aprovechar este dispositivo de uso controlado de electrones.

“Polonia genera el 90 % de su electricidad por combustión de carbón. Por tanto, la contaminación atmosférica es un problema grave y el país debe cumplir los reglamentos relativos a su control”, afirma Lech Sobolewski, Ingeniero Jefe encargado de la construcción y el funcionamiento de la instalación de depuración por haces de electrones, construida con el apoyo del OIEA, de la central eléctrica de Pomorzany. “Es importante que lo haga, dado que la Unión Europea introducirá reglamentos más estrictos en 2016”.

Limitación de las emisiones

Polonia y el OIEA colaboraron para preparar un proyecto modelo en 1992 a fin de evaluar la eficacia de los aceleradores de haces de electrones, unas máquinas que producen haces de radiación electrónica, para depurar los gases de combustión (véase el recuadro). Como el modelo resultó satisfactorio, Polonia, el OIEA y sus asociados construyeron una instalación completa en 2002 que tenía una capacidad 15 veces mayor que la de la planta piloto. Esta instalación de tratamiento por haces de electrones logra eliminar hasta el 95 % del dióxido

de azufre (SO₂) y el 70 % de los óxidos de nitrógeno (NO_x) presentes en los gases de combustión, de modo que las centrales termoeléctricas de carbón pueden cumplir los límites de emisiones. El subproducto que se genera en el proceso es un abono de alta calidad que se usa en agricultura.

“Los aceleradores de haces de electrones son una tecnología de tratamiento de varios contaminantes; con ninguna otra se logran resultados similares”, indica Sobolewski. Las tecnologías tradicionales que se sirven de diversos procesos físico-químicos son igual de eficaces en la eliminación de los contaminantes NO_x y SO₂, pero hacen necesaria la construcción de dos instalaciones distintas; consumen grandes cantidades de agua; usan un catalizador tóxico dopado con metales, y generan una cantidad considerable de desechos que deben almacenarse y tratarse.

“Por lo general, la instalación y utilización de la tecnología convencional son más costosas y se necesitan métodos especiales para eliminar los desechos o usarlos con otros fines”, explica Andrzej Chmielewski, Director General del Instituto de Química y Tecnología Nucleares de Polonia. “Los aceleradores de haces de electrones son una tecnología ecológica eficaz que funciona. Sin embargo, son dispositivos de alta potencia enormes, lo que plantea problemas. Por ello, debemos seguir trabajando para desarrollar dispositivos más fiables que sean más fáciles de mantener. El OIEA puede desempeñar una función importante en el desarrollo de ese equipo mediante la prestación de apoyo científico y técnico”.

Establecimiento lento, pero eficaz

El uso de electrones para tratar los gases de combustión no es una idea nueva. Esa tecnología se desarrolló en el Japón en la década de 1970, pero, dado que su establecimiento a escala industrial fue lento, en muchas centrales termoeléctricas de carbón más antiguas se instalaron otros dispositivos de depuración más costosos. No obstante, a pesar de que inicialmente los avances fueron lentos en la industria, en la actualidad varios países están aplicando activamente esta tecnología para aprovechar sus ventajas.

Los proyectos industriales de Polonia, tanto el piloto como el completo, son una fuente de orientación y conocimientos que aprovechan otros países mediante los proyectos coordinados



de investigación y los proyectos de cooperación técnica, las publicaciones y las visitas científicas del OIEA. “Hasta la fecha, se ha formado a más de 30 becarios y más de 150 personas han participado en visitas científicas y reuniones técnicas. En la actualidad, aplican en sus centrales eléctricas la experiencia adquirida para reducir las emisiones y hacer que las instalaciones sean más respetuosas con el medio ambiente”, indica Sobolewski.

Se han construido plantas piloto en Bulgaria, China, Corea del Sur, Malasia, Rusia y Turquía. El Brasil, Chile, Filipinas y Ucrania también están estudiando la posibilidad de realizar transferencias de tecnología, mientras que se han realizado

pruebas de laboratorio preliminares con sistemas de combustión de petróleo pesado de la Arabia Saudita y Dinamarca.

“La introducción de esta nueva tecnología afecta considerablemente a la manera en que se crean y perfeccionan sistemas de vigilancia y control de la contaminación en la industria eléctrica”, dice Sobolewski. Además, añade que ahora que se ha demostrado que los haces de electrones funcionan en condiciones industriales difíciles, algunos países como Corea del Sur y Rusia estaban fabricando aceleradores nuevos de mayor tamaño. “La tendencia a usar aceleradores se sigue extendiendo por todo el mundo”.

BASE CIENTÍFICA

Depuración en seco con haces de electrones

Antes de que los gases de combustión que producen las centrales eléctricas salgan por la chimenea de la central, se someten a un proceso de “limpieza” denominado “depuración en seco con haces de electrones”.

Durante ese proceso, los gases se enfrían con un rociador de agua hasta que alcanzan entre 70°C y 90°C y luego se desvían a una cámara de reacción. En ella, los gases rociados se exponen a radiación de electrones de baja energía proveniente de un acelerador, que funciona de forma similar a

los tubos de los televisores antiguos. A continuación se añade amoníaco para neutralizar el SO₂ y los NO_x, lo que hace que se modifique su forma química y pasen a ser aerosoles sólidos. Una máquina de alto rendimiento reúne y filtra esas partículas pegajosas y las transforma en abono de alta calidad. Los gases “limpios” restantes salen por la chimenea.

Aunque se emplee la radiación para tratar los gases, no queda radiación residual ni en el gas depurado ni en el abono resultante.