

TRATAMIENTO DE RESINAS AGOTADAS DE LA CENTRAL NUCLEAR ATUCHA I

Iglesias, Alberto; Varani, José Luis; Raffo Calderón, María del Carmen
Comisión Nacional de Energía Atómica
albesias@cnea.gov.ar
varani@cae.cnea.gov.ar

La Central Atucha I necesita extender la capacidad de almacenamiento de resinas de intercambio iónico agotadas para satisfacer los requerimientos del resto de su vida útil.

Entre las opciones que para tal fin se evalúan en el Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos, se encuentra la de retirar resinas del foso 3-206 del edificio de piletas, que son las que cuentan con mayor decaimiento radiactivo y extraerles su radiactividad por la acción de reactivos químicos, transformándolas en un residuo de actividad mucho menor.

El fundamento del método reside en el hecho de que un ácido fuerte puede desplazar los cationes y aniones retenidos en la resina, y que las especies radiactivas pueden ser electrodepositadas o fijadas en intercambiadores iónicos específicos, concentrando la actividad total entre tres y cuatro órdenes de magnitud.

Mediante el proceso, en el que se tratan las resinas en primer término con ácido sulfúrico y a continuación con ácido oxálico, se logró en el laboratorio eliminarles la radioactividad hasta niveles por debajo de los límites de detección.

En el presente trabajo se exponen los resultados de dichas experiencias y la propuesta de una instalación de tratamiento a escala piloto, con aproximadamente 100 litros de resina.

De los radionucleídos presentes interesan principalmente el Cobalto 60, el Cesio 137 y los actínidos, comportándose todos como cationes en medio acuoso. Se debe tener en cuenta que, además de ser intercambiadores iónicos, los lechos de resina actúan como filtros mecánicos, por lo que entre sus microesferas y en las irregularidades de su superficie quedan atrapadas partículas de crud que circulan en el circuito primario y no logran ser retenidas por los filtros a cartucho previos. El crud proviene principalmente de la corrosión de las distintas superficies internas del reactor, expuestas a condiciones hidrotérmicas de alta temperatura y presión.

Los óxidos metálicos que lo componen son la principal fuente del Cobalto 60 presente en la Central. No son fácilmente removibles y deben ser disueltos por técnicas similares a las utilizadas en la descontaminación química de componentes de reactores.

Una vez descontaminada la resina, el proceso incluirá una etapa electroquímica, en la que los cationes radiactivos serán depositados en una celda de diseño especial para su manejo seguro, y una etapa de retención del Cs-137 en columnas de intercambio inorgánico.

Se espera que el líquido resultante quede prácticamente inactivo y pueda ser transferido a los tanques de efluentes de la Central.

Tanto la celda electroquímica como la columna mencionadas serán previamente instaladas en bultos blindados, los cuales se utilizarán durante el proceso y posteriormente serán enviados al almacenamiento, una vez alcanzadas las dosis superficiales previstas.

El proceso propuesto consta de cuatro etapas:

En la primera se transferirá resina del foso de almacenamiento al tanque de proceso mediante una bomba sumergible. Este tanque poseerá un drenaje en la parte inferior con una malla metálica que impedirá la salida de resina. A través de él se desagotará el exceso de agua de bombeo y ésta regresará al foso.

La bomba operará en forma intermitente permitiendo entre períodos de marcha el desagote del agua.

Cuando se llene el tanque, un nivel de flotante dará la señal para cortar el suministro eléctrico de la bomba e indicará, luego de drenar el agua, el nivel de resina acumulado.

Este proceso iterativo cesará cuando el nivel de resina alcance el valor prefijado de 100 litros.

En la segunda etapa la resina será tratada con una solución de ácido sulfúrico recirculándola hasta alcanzar actividad constante en la fase líquida. Un lavado con agua terminará de quitar a la resina la mayor parte de su actividad.

En la tercera etapa se ajustará el pH y la solución resultante se hará circular a través de la celda de electrodeposición y la columna de retención, liberándose de la mayor parte de su actividad.

La evolución del proceso se monitoreará tomando muestras del líquido y analizando Co-60 y Cs-137 en un espectrómetro multicanal. Las cantidades de estos elementos determinarán la finalización de esta etapa.

En la cuarta etapa se tomará una muestra de la resina para medir su actividad remanente, atribuible a crud no disuelto. Para disolver estos óxidos se eligió un método basado en el uso de ácido oxálico en caliente.

Este tratamiento se llevará a cabo en forma similar a la segunda etapa, pero con aporte externo de calor, continuando con la recirculación hasta que no se verifiquen cambios en la actividad de la solución. A continuación, como en la tercera etapa, se fijarán Co y Cs en las celdas correspondientes.

Conclusiones:

La Central Atucha I habrá generado al fin de su vida útil alrededor de 100 m³ de resinas agotadas las que si fueran cementadas generarían entre 2000 y 4000 tambores, según se decida usar o no encamisado de hormigón en ellos.

La descontaminación de la resina podría significar una inversión menor que el cementado debido a la gran reducción de volumen que puede ser obtenida.

Toda la radioactividad presente en las resinas podría ser concentrada en un pequeño volumen reduciéndose el problema radiológico al manejo de unas pocas fuentes muy activas.

La dosis ocupacional resultante sería menor que la asociada al cementado de las resinas usando las instalaciones actualmente disponibles.

De demostrarse la factibilidad técnico-económica de este método, se realizarán comparaciones con los resultados obtenidos en la evaluación, actualmente en curso, del cementado directo.