

Cooperación entre los países Miembros del CAEM en el desarrollo de la energía nucleoelectrica: Su función en la aplicación del TNP

por A.F. Panasenkov

Uno de los aspectos importantes de la cooperación multilateral entre los países miembros del Consejo de Asistencia Económica Mutua (CAEM) es el desarrollo de la energía nucleoelectrica: una tecnología que, prácticamente, es capaz de eliminar la amenaza que supone la escasez de combustible y de energía y que puede reducir de manera importante la contaminación ambiental.

La energía nucleoelectrica se convierte más y más en una rama especializada e independiente de la generación de electricidad. Ahora bien, la existencia de líneas de transmisión y el ciclo del combustible, íntimamente relacionado con aquéllas y cosas ambas que sobrepasan las fronteras nacionales, hacen de la energía nucleoelectrica una actividad internacional que se desarrolla dentro del marco del CAEM.

Las centrales nucleares que se instalan en los países miembros del CAEM utilizan reactores de tanque moderados por agua y refrigerados por agua a presión y que emplean neutrones térmicos (este tipo de reactor se designa con la sigla WWER), con una potencia de 400 y 1000 MWe. Y en la Unión Soviética se utilizan también centrales con reactores de uranio-grafito y de agua en ebullición, de tipo canal (designados con la sigla RBMK), con una potencia de 1 000 y 1 500 MWe. Todos estos reactores emplean uranio poco enriquecido en el isótopo uranio-235.

Actualmente, la potencia total de las centrales nucleares que funcionan en Bulgaria, Checoslovaquia, la República Democrática Alemana y la Unión Soviética rebasa los 17 000 MWe. En Hungría está a punto de terminarse la construcción de la primera central nuclear, y se están realizando los trabajos preparatorios de los proyectos para la construcción de centrales nucleares en Cuba, Polonia y Rumania.

Ahora bien, en los reactores de neutrones térmicos el combustible nuclear no se utiliza de manera suficientemente eficaz. Por esta razón, el futuro desarrollo de centrales nucleares en los países miembros del CAEM entrañará el empleo de reactores de neutrones rápidos. En la XXIX reunión del Consejo del CAEM (junio de 1975) se aprobó el Plan coordinado para la adopción de medidas internacionales multilaterales por los países miembros del CAEM durante el período de 1976 a 1980. Este Plan incluye entre sus principales empeños científicos y técnicos la realización de trabajos de investigación y desarrollo encaminados a la construcción y explotación de reactores rápidos.

El Sr. Panasenkov es Jefe del Departamento para los usos pacíficos de la energía atómica (Moscú).

Con arreglo al Programa especial a largo plazo para la cooperación en las esferas de la energía, el combustible y las materias primas, que fue aprobado por la XXXII Reunión del Consejo del CAEM (junio de 1978), una de las principales contribuciones a la solución de los problemas energéticos en los países europeos miembros del CAEM y en la República de Cuba consistirá en la construcción de centrales nucleares en dichos países con la cooperación técnica de la Unión Soviética. Para el año 1990 se habrán construido centrales con una potencia total de 37 000 MWe. La potencia total de las centrales nucleares en los países miembros del CAEM, incluida la Unión Soviética, alcanzará en 1990 la potencia de 110 000 a 130 000 MWe, lo que equivale a una economía de aproximadamente 240 millones de toneladas anuales de otros combustibles. Por tanto, la energía nucleoelectrica se convertirá, para los países miembros del CAEM, en uno de los sectores más importantes del crecimiento de la generación eléctrica.

La ejecución del programa de futuro desarrollo nucleoelectrico exige que se realicen esfuerzos para la construcción de maquinaria nuclear y que se acelere la introducción de reactores nucleares con potencia por unidad de 1 000 a 1 500 MWe. Por esta causa, los jefes de gobierno de los países del CAEM, en la XXXIII reunión del Consejo del CAEM celebrada en junio de 1979 en Moscú, firmaron un amplio Acuerdo sobre especialización y cooperación internacional multilateral en materia de fabricación y suministro mutuo de equipo para centrales nucleares durante el período de 1981 a 1990. Con un volumen de fabricación y suministro mutuo por valor de varios miles de millones de rublos, el valor que representa dicho Acuerdo rebasa al de cualquier otro acuerdo concertado dentro del marco del CAEM. Participarán unas ochenta asociaciones y empresas industriales de ocho países (Bulgaria, Checoslovaquia, Hungría, Polonia, República Democrática Alemana, Rumania, Unión Soviética y también Yugoslavia). Entre las empresas que van a participar se cuentan algunas tan importantes como la "Atomnash" del Volga-Don (fábrica de maquinaria nuclear) de la Unión Soviética, las fábricas Škoda de Checoslovaquia, el combinado para la fabricación de maquinaria pesada de la República Democrática Alemana, la asociación "Chemimas" de Hungría, la "Zemak" de Polonia y algunas otras.

Para la coordinación general de los trabajos realizados por los países miembros del CAEM y por Yugoslavia dentro del marco del Acuerdo, se ha creado una Comisión intergubernamental que, en sus actividades prácticas, utilizará los recursos de las asociaciones económicas internacionales "Interatomenergo" e "Interatominstrument", fundadas en 1972 y 1973 respectivamente por los países miembros del CAEM. La fabricación de equipo para centrales nucleares a base de planes técnicos unificados y de la aceptación de los mismos, de conformidad con lo exigido por el Proyectista Jefe y el Constructor Jefe, aumenta las condiciones de seguridad y fiabilidad de las centrales nucleares.

La estrategia adoptada por los países miembros del CAEM, que consiste en desarrollar la energía nucleoelectrica mediante el uso de reactores térmicos y en ir sustituyendo gradualmente algunos de ellos por reactores reproductores rápidos, ampliará considerablemente la base de combustible disponible para la generación nucleoelectrica.

Ahora bien, dicha estrategia será ventajosa únicamente si el combustible agotado procedente de centrales nucleares con reactores térmicos y reactores rápidos se reelabora económicamente para su reutilización en los reactores. La reelaboración del combustible nuclear agotado supone el tratamiento a niveles extraordinariamente altos de radiactividad. La gestión de desechos radiactivos, incluido el almacenamiento de los mismos, constituye uno de los principales problemas de la explotación normal de un complejo nuclear y también del mantenimiento de la seguridad radiológica en hipotéticas condiciones de accidente. Por tanto, las plantas de reelaboración deben estar situadas a considerable distancia de las zonas industriales y residenciales. Con la reelaboración se halla relacionada la necesidad de una

solución duradera del problema de la evacuación o enterramiento de los desechos de elevada actividad y período largo que se producen inevitablemente durante la reelaboración.

Un factor importante en la economía de la reelaboración es la capacidad de la planta en que ha de realizarse. Mediante estudios técnicos y económicos realizados por el CAEM se ha llegado a la conclusión de que la capacidad óptima de semejante planta es de 1 500 toneladas de uranio anuales. Dichos estudios han permitido también elaborar los criterios para la selección de emplazamientos. Una planta de esta capacidad puede hallarse al servicio de una red de centrales con una potencia de 40 000 a 50 000 MWe.

El desarrollo de la energía nucleoelectrica en los países miembros del CAEM, basado en el empleo de tipos normalizados de reactores, y el empeño de dichos países por hallar una solución racional a los problemas económicos, técnicos y ecológicos de una economía basada en la energía nucleoelectrica han conducido a un arreglo por el cual la Unión Soviética efectúa el enriquecimiento isotópico del uranio-235, fabrica y suministra a los países miembros del CAEM combustible "nuevo" para sus centrales nucleares y recoge el combustible agotado para su reelaboración. Todo ello crea condiciones favorables para cumplir las disposiciones del TNP.

La reelaboración centralizada del combustible nuclear en una planta de grandes dimensiones resuelve no solo problemas económicos de la energía nucleoelectrica, sino también algunos problemas muy importantes relacionados con la ubicación de los desechos radiactivos de la industria nuclear en un número limitado de puntos. Por otro lado, la reelaboración de carácter centralizado plantea cierto número de problemas relativos al transporte en condiciones de seguridad del combustible agotado desde las centrales nucleares situadas en los países miembros del CAEM hasta el lugar en que haya de ser reelaborado.

El desarrollo de la energía nucleoelectrica en los países miembros del CAEM en la escala descrita hace que sea necesario transportar importantes cantidades de combustible agotado. Para ello, mediante la cooperación entre los países miembros del CAEM se trata de resolver cierto número de problemas científicos y técnicos relacionados con la elaboración de medios especiales de transporte y con la formulación de normas internacionales y de instrumentos jurídicos que regulen dicho transporte.

En esta esfera se ha llevado a cabo una ingente labor dentro del marco del CAEM por lo que se refiere al diseño y normalización de medios de transporte. Dicha labor incluye el desarrollo de contenedores especiales que cumplan con los requisitos de estabilidad mecánica y térmica, estanqueidad y seguridad radiológica y nuclear, a fin de transportar en condiciones de seguridad el combustible agotado de las centrales nucleares que cuentan con reactores del tipo WW. Dichos contenedores han de someterse a la aprobación de las autoridades competentes de los países de tránsito. Se han elaborado los requisitos técnicos para el transporte por ferrocarril y por vía acuática de conjuntos de combustible (agotado) desde centrales nucleares con reactores WW-440, teniéndose en cuenta el transbordo de dicho combustible a vagones de ferrocarril.

Uno de los resultados principales de esta cooperación ha sido la preparación de un Reglamento para el transporte en condiciones de seguridad de combustible nuclear agotado de las centrales nucleares situadas en países miembros del CAEM; dicho Reglamento fue elaborado por la Comisión Permanente del CAEM sobre los usos pacíficos de la energía atómica y aprobado en 1977 por el Comité Ejecutivo del CAEM. El Reglamento dispone que el país en cuyo territorio se halle situada la central nuclear y el país en el que está ubicada la planta de reelaboración deben velar porque se observe lo estipulado en el TNP y lo dispuesto por el OIEA para el transporte de materiales nucleares de un país a otro. El Reglamento dispone también que los países que intervengan deben tener en cuenta las propiedades peligrosas de

la carga, como son el riesgo de criticidad, la alta radiactividad, la toxicidad y los peligros de explosión, corrosión e incendio.

El Reglamento exige asimismo que se adopten medidas para la protección física de los materiales nucleares, a fin de que quede reducida al mínimo la posibilidad de una apropiación no autorizada de materiales nucleares o de un acto de sabotaje.

Con el fin de garantizar la seguridad radiológica y nuclear en la preparación, organización y transporte de combustible nuclear agotado se ha aplicado el Reglamento del Organismo para el transporte sin riesgos de materiales radiactivos (OIEA, Colección Seguridad nº 6, edición revisada en 1973).

Los países miembros del CAEM, una vez aceptado el Reglamento para el transporte en condiciones de seguridad, están estudiando actualmente un convenio relativo a la responsabilidad por daños originados por accidentes durante el transporte internacional de combustible agotado de las centrales nucleares situadas en dichos países miembros.

Los objetivos principales del convenio consisten en proporcionar normas jurídicas para la seguridad radiológica y nuclear en el transporte de combustible agotado y estudiar las consecuencias de posibles accidentes nucleares.

Una vez examinados los aspectos positivos del desarrollo nucleoelectrico, no debe olvidarse que el aumento considerable de la cantidad de materiales fisionables y del número de los países que los poseen aumenta también el peligro potencial de que los materiales nucleares acumulados pudieran utilizarse para producir armas nucleares, con el riesgo de incalculables daños para la humanidad entera. Por este motivo, no hay tarea más urgente que la de adoptar medidas eficaces contra la proliferación de las armas nucleares. Un paso importante en esta dirección ha sido la conclusión del TNP, tratado que la mayoría de los países miembros del CAEM fueron los primeros en firmar en 1969 y 1970.

Los países miembros del CAEM reconocen que el sistema de salvaguardias del OIEA constituye un instrumento importante para conseguir la aplicación de lo estipulado en el TNP, y trabajan constantemente para perfeccionar ese sistema. Con este fin, se celebran todos los años reuniones de especialistas de los países socialistas para estudiar los problemas técnicos de las salvaguardias. Los esfuerzos mancomunados por consolidar y acrecentar la eficacia técnica de las salvaguardias del OIEA se orientan según las principales direcciones siguientes:

- Perfeccionamiento de métodos e instrumentos para la medición de materiales nucleares;
- Empleo de los métodos de la estadística matemática en la contabilidad y control de materiales nucleares;
- Desarrollo y perfeccionamiento de programas computadorizados para la contabilidad de materiales nucleares;
- Investigaciones sobre la composición isotópica del combustible irradiado;
- Métodos para evaluar la eficacia de las salvaguardias del OIEA;
- Sistemas nacionales de contabilidad;
- Contabilidad de las transferencias internacionales de materiales nucleares, entre otras cosas.

Una importantísima esfera para la cooperación internacional en orden a asegurar una solución global al problema de facilitar energía a la humanidad y de reducir apreciablemente, al mismo tiempo, los peligros de la proliferación de las armas nucleares, consiste en la utilización práctica de la fusión termonuclear controlada. Los progresos científicos de los últimos años conducirán probablemente a la creación, en los próximos quince a veinte años, de centrales eléctricas que se basen en el principio de las reacciones termonucleares. Los logros alcanzados en física, el éxito en el desarrollo experimental de los principales componentes y la evidente posibilidad de amplia cooperación internacional en esta esfera constituyen la base de tales esperanzas.

En 1979, la Comisión Permanente del CAEM sobre los usos pacíficos de la energía atómica aprobó un programa que preveía hasta 1990 la cooperación científica y técnica entre los países miembros del CAEM para estudiar los problemas de la fusión termonuclear controlada.

El principal objetivo del programa consiste en realizar conjuntamente trabajos de investigación y desarrollo para la proyección de una nueva fuente de energía basada en dispositivos del tipo Tokamak. El programa comprende varias secciones y enumera temas específicos de investigación sobre los problemas a resolver.

Los principales sectores de cooperación son:

- Labor conjunta de investigaciones científicas y trabajos técnicos en torno a los dispositivos ya existentes en orden a estudiar la manera de obtener un plasma con los parámetros termonucleares deseados, los métodos para medir tales parámetros, la determinación de las leyes del comportamiento del plasma, y el ensayo y perfeccionamiento de varias soluciones tecnológicas;
- Construcción del complejo del Tokamak-15 y la subsiguiente investigación conjunta a fin de obtener un plasma con los parámetros requeridos que confirme la viabilidad científica de la fusión y que ofrezca diversas soluciones tecnológicas para la consecución de un reactor termonuclear del tipo Tokamak;
- Desarrollo del diseño de los futuros reactores de fusión del tipo Tokamak.

Parece probable que en el futuro la energía nucleoelectrónica revestirá la forma de complejos de aplicaciones múltiples que generarán electricidad, suministrarán calor a distancia y se utilizarán también en otras ramas de la economía nacional. Según vaya desarrollándose, la cooperación multilateral entre científicos y expertos y entre organizaciones intergubernamentales y otras organizaciones no podrá menos de adquirir una importancia cada vez más valiosa para la aceleración del progreso científico y técnico y para el cumplimiento de las estipulaciones del TNP.

BIBLIOGRAFIA

- [1] El átomo pacífico en los países socialistas: Cooperación entre los países miembros del CAEM (en ruso), Atomizdat, Moscú (1979).
- [2] PANASENKOV, A.F., El XXX aniversario del CAEM. El átomo pacífico en los países socialistas (en ruso), Atomnaya Energiya 46 5 (1979).
- [3] Reglamento para el transporte sin riesgos del combustible nuclear agotado de las centrales nucleares de los países miembros del CAEM. Parte I^a: Transporte por Ferrocarril (en ruso), Secretaría del CAEM, Moscú (1978).
- [4] PANASENKOV, A.F. y otros, en "Nuclear Power and its Fuel Cycle" (La energía nucleoelectrónica y su ciclo del combustible), Conferencia de Salzburgo, 1977, Vol.I, OIEA, Viena (1977) 15.