

Ampliación de la capacidad: plazos necesarios

La USAEC ha calculado recientemente que entre el momento en que se decide construir una planta y la fecha en que la misma funciona a plena capacidad transcurren unos siete años, tanto para las plantas de difusión como para las de centrifugación, siendo en estas últimas el tiempo de construcción algo más corto pero el de puesta en servicio más largo. El hecho de que la Urenco sólo exija una antelación de cuatro años en los contratos de suministro indica que considera suficiente un plazo de sólo unos cuatro años para planificar la ampliación de la capacidad.

Como las plantas de difusión gaseosa consumen grandes cantidades de electricidad, el plazo necesario no puede ser inferior al requerido para construir las correspondientes centrales eléctricas. Las plantas de centrifugación, que necesitan mucha menos electricidad, no están sujetas a esta limitación.



La necesidad de reactores reproductores rápidos

por R. Skjoeldebrand

Los artículos precedentes de este número muestran que, durante muchos decenios, el mundo tendrá que recurrir cada vez más a la energía nuclear para satisfacer la demanda de energía primaria. Pero para conseguir ese objetivo hay que contar con un tipo de reactor que precise menos uranio y servicios de enriquecimiento, pues de lo contrario estos factores podrían limitar la expansión de la energía nuclear. El reactor reproductor, por su capacidad de transformar el uranio-238 en plutonio fisionable, es una solución que verdaderamente brindaría una fuente prácticamente inagotable de energía nacida del uranio durante siglos. La razón básica es que el aprovechamiento mucho más racional del uranio en un reactor de esta naturaleza (más de 60 veces mayor que en un reactor de agua ligera) permite consumir uranio de un precio inicial mucho más alto, con la consiguiente multiplicación de las reservas disponibles.

Varios países han consagrado durante muchos años una parte considerable de sus programas de energía nuclear al desarrollo de los reactores reproductores y las seis primeras centrales de demostración, de dimensiones medias, están ya en las etapas iniciales de funcionamiento o en construcción. Todas ellas son del mismo tipo básico, es decir, están provistas de un reproductor rápido refrigerado por metal líquido, aunque otras soluciones, por ejemplo, los reactores refrigerados por gas, habrían sido posibles y brindado ciertas ventajas. Estos programas son extremadamente costosos y se ha estimado que la realización de un prototipo industrial exigirá en total un mínimo de 2 000–3 000 millones de dólares; para cada uno de esos programas trabajan millares de científicos en los laboratorios nacionales y en la industria.



Montaje de la bomba primaria en el prototipo de reactor rápido de 250 MW(e), cuya construcción acaba de terminarse en Dounreay, Caithness (Escocia) . . . UK Atomic Energy Authority.

La experiencia adquirida con los primeros reactores experimentales rápidos refrigerados por metal líquido es en general positiva y parece que la tecnología no ofrece dificultades insuperables, pero algunos componentes, entre ellos los generadores de vapor con sodio líquido en el circuito primario han planteado considerables problemas de fiabilidad. La seguridad de los reproductores rápidos, aunque los problemas son un tanto diferentes de los que presentan los reactores térmicos, también parece algo factible, pero se precisarán nuevos trabajos de investigación y desarrollo para realizar todas las soluciones posibles. De todas formas, es probable que los principales problemas de seguridad a largo plazo de los reproductores rápidos no sean planteados por los propios reactores, sino por la manipulación del plutonio, sustancia sumamente tóxica, en las diferentes etapas del ciclo del combustible. Cada reproductor contendrá una carga de varias toneladas de plutonio y producirá anualmente plutonio nuevo en cantidad aproximadamente

equivalente a la décima parte de esa carga. Hay que transportar este plutonio desde el reactor, reelaborarlo y transformarlo en nuevo combustible, y es muy posible que estas operaciones susciten de por sí mayores riesgos que los propios reactores, aunque también la experiencia indica que son razonables y realizables. La solución más lógica para reducir a un mínimo los riesgos en el futuro podría consistir en planificar grandes centros de generación de energía con una capacidad de 50–100 GW(e) o más, en los que se llevarían a cabo todas las operaciones del ciclo de combustible.

Actualmente, incluso según las previsiones más optimistas, la implantación industrial de los reactores regeneradores no tendrá lugar hasta mediados de los años ochenta. La industria eléctrica exige grandes capitales y las centrales tienen una vida útil de 25 a 30 años, como mínimo. Además, un nuevo tipo de reactor no puede desplazar inmediatamente del mercado a los modelos más viejos, pues las industrias constructoras necesitan tiempo para la adquisición de equipo y organizar la fabricación del nuevo modelo en buenas condiciones. Igualmente, el ritmo de instalación de los reactores reproductores puede ser frenado por la falta de plutonio para el respectivo ciclo del combustible. Por tanto, transcurrirá mucho tiempo hasta que los mencionados reactores desempeñen un papel apreciable en la producción de electricidad. El reciente estudio realizado por la AEN y el OIEA sobre recursos, producción y demanda de uranio¹ prevé que los reactores reproductores rápidos representarán del 4 al 10% de la capacidad nuclear total instalada en 1980, y según un estudio efectuado en los Estados Unidos², este tipo de reactores constituirá probablemente cerca del 30% de la capacidad nuclear instalada en el año 2000. Ello significa que incluso entonces la demanda de uranio y de servicios de enriquecimiento estará dominada por los otros tipos de reactores, y que esa demanda continuará creciendo incluso aunque la tasa anual de aumento empiece a disminuir. La disminución real de la demanda de uranio y de servicios de enriquecimiento no se prevé hasta uno o dos decenios después, cuando los reactores reproductores dominen el mercado.

La necesidad del reactor reproductor es algo que debe enfocarse a largo plazo, pues sólo en esa perspectiva podrá la energía de fisión nuclear convertirse realmente en un sustitutivo importante de otras fuentes energéticas. Mientras los primeros reactores reproductores de demostración son hoy día una realidad, tendremos que esperar como mínimo de 10 a 15 años para conseguir un reactor de fusión que correspondería al primer reactor reproductor experimental (EBR-1) realizado en 1951. Las centrales solares y geotérmicas, que podrían ser también fuentes de energía inagotables, están todavía más lejanas y no se ha demostrado en absoluto su viabilidad.

El reactor reproductor será también la solución obvia para el aprovechamiento de los actuales subproductos de la generación de electricidad nuclear, es decir, el uranio empobrecido procedente de las plantas de enriquecimiento y el plutonio obtenido en los actuales reactores térmicos. De no aprovecharse en los reactores reproductores, en el año 2000 se habrían acumulado unos cinco millones de toneladas de uranio empobrecido y cerca de seis mil toneladas de plutonio³. Este último podría reciclarse en parte en los reactores térmicos en lugar de utilizar uranio enriquecido, pero su empleo en los reactores reproductores sería mucho más eficaz y, por tanto, mucho más valioso. La conclusión que se impone es que dichos reactores son necesarios y que su realización industrial es una de las tareas más urgentes del próximo decenio.

Referencias

- 1) AEN/OCDE-OIEA. Report on Uranium Resources, Production and Demand (Informe sobre recursos, producción y demanda de uranio), 1973.
- 2) Nuclear Power 1973-2000, WASH-1139(72), diciembre de 1972.
- 3) H. Schmale: Probleme des Brennstoffkreislaufes Schneller Brüter, Atomwirtschaft, agosto-septiembre de 1973.