

ANTECEDENTES DEL PRIMER REACTOR ATOMICO DE LA UNION SOVIETICA

Por V. S. Emelyanov

REPRESENTANTE DE LA UNION DE REPUBLICAS SOCIALISTAS SOVIETICAS
EN LA JUNTA DE GOBERNADORES DEL OIEA

En la sesión de la Academia de Ciencias de la Unión Soviética, dedicada a la utilización de la energía atómica con fines pacíficos y celebrada en julio del año 1955, el Profesor V.S. Fursov, de la Universidad de Moscú, hizo una breve reseña de las actividades relacionadas con la construcción del primer reactor atómico de la Unión Soviética. El trabajo del Profesor V.S. Fursov fue publicado en ese mismo año.

En las primeras fases de las investigaciones encaminadas a obtener una reacción nuclear en cadena, los sabios rusos podían esperar ser capaces de producir uranio de composición isotópica natural solamente, por lo cual, para crear las condiciones de mantenimiento de la reacción en cadena de fisión del uranio, tuvieron que moderar los neutrones rápidos producidos en la fisión para transformarlos en neutrones térmicos, evitando así una pérdida apreciable de neutrones en el proceso. Se optó por el grafito como moderador del reactor.

Los resultados de las importantes investigaciones experimentales que ya se habían realizado para determinar los parámetros neutrónicos y nucleares del grafito y del uranio, se utilizaron para los cálculos teóricos de los que se dedujo la posibilidad práctica de obtener una reacción nuclear en un reactor de uranio y grafito.

El objetivo perseguido consistía en crear un sistema de uranio natural y grafito y lograr en él un coeficiente de multiplicación neutrónica superior a la unidad.

A pesar de todo, después de múltiples investigaciones y experimentos, como señaló en su mencionado informe el Profesor Fursov "no se tenía la absoluta seguridad del éxito definitivo de los esfuerzos desplegados para obtener una reacción en cadena en un sistema de uranio natural y grafito, por cuyo motivo había algunas razones para considerar la inminente construcción de un reactor de uranio y grafito no como una empresa cuyo éxito estuviese hasta cierto punto asegurado, sino como un experimento capital en la medición de las constantes nucleares de un sistema de uranio y grafito".

Para que sea factible la reacción en cadena en un reactor de uranio y grafito, éste ha de tener dimensiones suficientemente grandes. Los cálculos demostraban que para establecer dichas condiciones



Vasily S. Emelyanov

se necesitarían de 25 a 50 toneladas de uranio metálico y varios centenares de toneladas de grafito.

Para llevar a cabo el proyecto era preciso no sólo resolver complicados problemas de física, sino producir uranio metálico y grafito de un grado de pureza hasta entonces inconcebible para cualquier rama de la industria corriente.

Se planteaba, pues, una serie de cuestiones complejas, que era imprescindible resolver en poco tiempo.

Era preciso elaborar métodos de purificación del grafito, de obtención de compuestos del uranio y de producción de uranio metálico, de materiales refractarios para fabricar crisoles para fundir el uranio y de muchos otros materiales necesarios para la empresa.

Todos estos materiales debían satisfacer estrictas normas de pureza. Ciertas impurezas fueron

perseguidas con la misma pasión y tenacidad con que el cazador acosa una presa rara. Fue entonces cuando entre los especialistas dedicados a perfeccionar la tecnología de la producción del uranio y del grafito puros, se puso en boga la expresión: "átomos extraños". Se discutía acaloradamente cuántos "átomos extraños" se podían admitir por millón de átomos de uranio.

Sin embargo, no puede decirse que al iniciar los trabajos para construir el primer reactor atómico, los expertos soviéticos no estuvieran familiarizados con el uranio. Desde principios de siglo los sabios rusos habían comenzado a estudiar este metal. El descubrimiento del radio por M. Sklodovska-Curie y P. Curie en 1898 y el interés despertado por este nuevo y extraordinario elemento, atraieron también la atención de los círculos científicos rusos.

El estudio de las sustancias radiactivas se inició en la Universidad de Moscú poco después del descubrimiento de la radiactividad.

El Profesor A. P. Sokolov, de la Universidad de Moscú, que atribuyó gran importancia a las investigaciones sobre la radiactividad, organizó una serie de estudios sobre las rocas, las aguas, los limos terapéuticos y las causas de la ionización del aire atmosférico, y ya en junio de 1903 escribió una memoria titulada "La ionización y la radiactividad del aire atmosférico". Poco después, en diciembre del citado año, publicó otra memoria en la que proponía estudiar la distribución de los elementos radiactivos en Rusia.

El Profesor Sokolov entabló relaciones con los institutos de mineralogía y con los círculos científicos regionales de los lugares más remotos de Rusia. Al laboratorio de radiología del Instituto de Física de la Universidad de Moscú comenzaron a llegar para su análisis abundantes muestras de minerales y de aguas minerales de manantial provenientes de diferentes partes del país.

En 1910, el Profesor V. I. Vernadsky, encargado del gabinete de mineralogía de la Universidad de Moscú, señaló la necesidad de estudiar los yacimientos de minerales radiactivos de Rusia. En su memoria "La necesidad de investigar los minerales radiactivos en el Imperio ruso" hizo observar con las siguientes palabras la significación científico-teórica y político-social de la radiactividad: "A medida que avanzamos en el estudio de la radiactividad, se hace más patente la importancia que puede tener para nosotros ... y nos acercamos más a la crítica y revisión radical de los fundamentos seculares del conocimiento científico ... Consideramos inevitable que las condiciones de la existencia humana se modifiquen totalmente tan pronto el hombre domine la radiactividad, aunque sólo sea en la medida en que domina la fuerza del vapor o de la electricidad ...".

Los primeros estudios acerca de los minerales radiactivos existentes en Rusia fueron ejecutados de 1900 a 1903 por el Profesor I. A. Antipov, que dedicó especial atención a la región de Fergansk.

En 1909, el Profesor P. P. Orlov comenzó a investigar en Tomsk los minerales radiactivos de Siberia, y en el mismo año, por iniciativa del Profesor Vernadsky, la Academia Rusa de Ciencias empezó a tratar de organizar el estudio de los minerales radiactivos en gran escala y según un plan definido.

En 1908 se fundó en Fergansk una empresa privada, la "Sociedad Minera de Metales Raros", que comenzó a extraer minerales y a exportar los concentrados de uranio, vanadio y cobre obtenidos a base de ellos. Esta empresa estableció relaciones con el laboratorio de Marfa Curie, quien a petición de la empresa envió a Rusia a su colaborador Danich.

Después de la revolución de octubre la investigación científica en la Rusia soviética comenzó a tomar gran incremento, como también sucedió con los estudios concernientes al uranio.

En 1918, se creó en Leningrado, por decreto del Gobierno soviético, el Instituto del Radio, donde se han realizado importantes estudios sobre el uranio y otros elementos radiactivos.

Más tarde, del mencionado Instituto se segregó, organizándolo con carácter independiente, un laboratorio de geoquímica, al que se dio el nombre de V. I. Vernadsky y que luego se convirtió en el Instituto de Geoquímica y Química Analítica de la Academia de Ciencias de la Unión Soviética.

Advirtiendo la importancia de los trabajos sobre los elementos raros, diseminados en pequeñas cantidades, el Gobierno de la Unión Soviética organizó en 1932 un instituto especial para la investigación de dichos elementos, con lo que se creó un nuevo medio no sólo para la investigación fundamental de las propiedades de esos elementos y sus compuestos, sino también para la elaboración de procedimientos tecnológicos racionales de producción de los mismos; se le dio el nombre de Instituto Nacional de los Metales Raros.

En los tres institutos mencionados se idearon procedimientos tecnológicos para beneficiar el uranio contenido en los minerales, purificar los compuestos de uranio y analizar el uranio para determinar su grado de impureza.

Así, cuando se construyó el primer reactor atómico soviético, las organizaciones científicas del país disponían ya de personal familiarizado con ese problema y con la complicada técnica de experimentación con elementos radiactivos.

Sin embargo, la enorme dificultad de obtener uranio de gran pureza planteó nuevos problemas, que

exigieron el empleo de personal competente y gran ingenio.

La industria química de la Unión Soviética no fabricaba muchos productos de gran pureza, y los aparatos químicos contenían ciertos elementos (como, por ejemplo, el boro en los vidrios y esmaltes), que originaban impurezas cuando los de los aparatos se utilizaban. Por tanto, fue preciso fabricar materiales especiales para construir los instrumentos de laboratorio y el equipo de producción, para evitar la posibilidad de contaminación de los compuestos de uranio y del uranio metálico.

Los trabajos acerca del uranio metálico se iniciaron en Rusia hace mucho tiempo. Ya antes de la primera guerra mundial el Profesor N.P. Chiyevski realizó sus primeros ensayos para extraer uranio metálico y estudiar sus efectos en las propiedades del acero.

El Profesor Chiyevski concedía gran importancia a la pureza del uranio y atribuía los fracasos de ciertos investigadores al hecho de que utilizaban uranio oxidado que contenía mezclas de otros elementos.

En el Instituto Nacional de los Metales Raros los experimentos para la obtención de uranio y torio puros condujeron al descubrimiento de procesos industriales de producción de metales puros. Es decir, los especialistas soviéticos conocían los principios de la tecnología de la producción del uranio y del to-

rio puros, pero era preciso perfeccionar la tecnología de la producción de metal de pureza nuclear, emprender en el país la producción de los compuestos y reactivos químicos necesarios, construir los instrumentos y aparatos indispensables e introducir métodos adecuados de ensayo y control.

En Rusia se fabricaban ya antes de la primera guerra mundial productos grafiticos en pequeñas cantidades, pero la producción en escala moderna comenzó con la era soviética, al principio de los años treinta. Los primeros productos de grafito se fabricaron en 1935, en la fábrica de electrodos de Cheliabinsk. Los trabajos desarrollados en Cheliabinsk atrajeron expertos de otras ciudades de la Unión Soviética, lo que hizo que se formara un equipo de ingenieros familiarizados con todos los detalles del proceso tecnológico. Más tarde, esta fábrica sirvió de escuela para formar el personal destinado a otras fábricas de electrodos.

De este modo, cuando fue preciso organizar la producción de uranio y de grafito para el primer reactor atómico soviético, la tarea, aunque difícil, fue facilitada por la existencia en el país de equipos de expertos muy competentes que en poco tiempo lograron poner a disposición de los físicos dedicados a construir el reactor, uranio y grafito cuyas características se ajustaban totalmente a los rigurosos requisitos de pureza imprescindibles para obtener una reacción nuclear en cadena.